Hirosaki University Repository for Academic Resources

Title	定期健康診断とメタボリックシンドローム : メタボリック高校生の早期発見・早期予防をめざして
Author(s)	田邉, 美央子
Citation	
Issue Date	2010-03-24
URL	http://hdl.handle.net/10129/3725
Rights	
Text version	author

http://repository.ul.hirosaki-u.ac.jp/dspace/

平成 21 年度

学位論文

定期健康診断とメタボリックシンドローム

－メタボリック高校生の早期発見・早期予防をめざして－

弘前大学教育学研究科

養護教育専攻　養護教育専修　保健医科学分野

08GP303

田邉　美央子

目次

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
Ⅰ．研究の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
1．定期健康診断の意義と今日的課題・・・・・・・・・・・・・・ 2
(1) 法的位置づけ
(2) 教育課程上の位置づけ
(3) 定期健康診断の意義
(4) 今日的課題
2．生活習慣病の現状と課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
(1) 生活習慣病とは・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
(2) 各疾病別の判定基準と推移
1) 肥満 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
① 判定基準と推移（BMI による国民健康・栄養調査：厚生労働省）
② 判定基準と推移（肥満度による学校保健統計調査：文部科学省）
③ BMI，肥満度の問題点と新しい肥満判定基準
2) 脂質異常症・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31
① 診断基準と推移（国民生活基礎調査，患者調査：厚生労働省）
② 管理目標と治療方針
③ 食事療法と今後の 1 次予防対策
3) 高血圧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
① 分類と推移
② 高血圧と食塩
③ 日本人の食生活と DASH 食
4) 高血糖・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 58
① 区分と推移
② 合併症とその危険性（細小血管障害と大血管障害）
③ 学校尿検査と課題
(3) 生活習慣病胎児期発症説・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
3．メタボリックシンドロームの定義と特定健康診査・・・・・・ 76
(1) 成人メタボリックシンドローム・・・・・・・・・・・・・ 77
(2) 小児メタボリックシンドローム・・・・・・・・・・・・・ 82
(3) 特定健康診査と特定保健指導・・・・・・・・・・・・・・ 88

(4) 内臓脂肪測定の意義と方法・・・・・・・・・・・・・・ 91
(5) 脈波伝播速度（PWV：Pulse Wave Velocity）・・・・ 95
Ⅱ．研究の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 99
1．目的
2．仮説
Ⅲ．研究の方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 99
1．調査対象
2．調査方法
(1) 調査方法
(2) 調査期間
(3) 質問紙および測定項目
1) 自記式アンケート
2) 算出および測定項目
(4) 対象者の属性
３．集計と分析
(1) 集計方法
(2) 分析方法

Ⅳ．結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 103
1．BMI25 以上を示す者の割合
2．内臓脂肪レベル 10 以上を示す者の割合
3．血圧 130/85mmHg 以上を示す者の割合
4．BMI と各測定項目の相関
(1)BMI と内臓脂肪の相関
(2)BMI と血圧の相関
(3)BMI と生活習慣の相関
5．内臓脂肪と各測定項目の相関
(1)内臓脂肪と血圧の相関
(2)内臓脂肪と生活習慣の相関
6．血圧と生活習慣の相関
7．BMI と内臓脂肪
8．BMI と収縮期血圧
9．BMI と拡張期血圧
10．BMI と生活習慣
11．メタボリック高校性と非該当群の比較

(1)性別
(2)身長
(3)体重
(4)BMI
(5)内臓脂肪レベル
(6)血圧
(7)生活習慣総合得点
(8)生活習慣 5 項目
(9)生活習慣や病気の予防に関する意識の変化
12．生活習慣や病気の予防に関する意識の変化

Ⅴ．考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 126

Ⅵ．結論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 131

Ⅶ．今後の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 132

引用・参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 134

参考資料
資料 1　あなたの生活習慣と内臓脂肪などをチェックしてみよう
資料 2　内臓脂肪を減らすために　～具体的な目標値を決めてみよう～
資料 3　内臓脂肪レベルと血圧測定条件　確認表
資料 4　測定及び記入データの使用に際しての賛同意志確認表
資料 5　賛同意志確認表回収 BOX 外観

はじめに

メタボリックシンドロームとは,2005 年に診断基準が発表された新しい疾病概念である。40～74 歳までの成人を対象とし,内臓脂肪の蓄積,脂質異常,高血圧,高血糖の 4 つの指標によって層別化され,治療や予防対策が講じられる。

第一指標である内臓脂肪は,アディポサイトカインなど多様な物質を分泌し,動脈硬化性疾患である心・脳血管疾患の原因となることが明らかとなっている。この動脈硬化は,すでに小児期から始まっていることが報告され,脂質異常や高血圧などの因子を多く持っているほど硬化が進んでいることも確認されている。その後,2007 年に発表された小児メタボリックシンドローム診断基準は 6～15 歳を対象とし,成人と同じ 4 つの指標によって構成されている。

しかし,この 4 つの指標である脂質異常や高血圧,高血糖は,自覚症状がなく発見が難しい病態である。特に児童生徒においては,これらを含む健康診断等の義務づけはなく現時点では,早期発見・予防への手がかりはない。そして,発見されることのなかった動脈硬化は,無症状のまま進行し,成人になってから脳・心疾患として発症することは容易に想像できる。

このメタボリックシンドロームを早期発見・予防するための方法の 1 つが,学校における定期健康診断であると考える。定期健康診断は,すべての児童生徒に対し等しく受診の機会が保障され,スクリーニングやヘルスプロモーションといった性格も併せ持っている。定期健康診断を受けたすべての児童生徒が「生涯を通じて自らの健康を管理,改善していく」ためにも,このメタボリックシンドロームの早期発見・早期予防は必要不可欠である。

疾病構造が変化し,児童生徒特に高校生におけるメタボリックシンドロームが危惧されつつある現在,定期健康診断において実施可能な項目や方法とは何か,そして未だメタボリックシンドローム診断基準の確立されていない年齢層への介入方法について述べる。

Ⅰ．研究の背景

1．定期健康診断の意義と今日的課題

定期健康診断は，学校における保健管理の中核であり，教育課程上「特別活動」に位置づけられている。この定期健康診断に係る学校保健法施行規則は，平成 6 年 12 月 8 日付けで大幅に改正され，翌平成 7 年度から実施となった。数次にわたる改正により色覚の必須項目からの削除，結核検診の実施学年の変更，栄養状態の補足的事項の追加など，児童生徒の健康診断を巡る状況が大きく変化してきている。

その後，平成 9 年 9 月の保健体育審議会答申等において，「心身の健康の保持増進を図るためには，生涯を通じて自らの健康を管理，改善していく」という「ヘルスプロモーション」という理念が採択された。この理念に基づき，運動，栄養，休養，睡眠の調和のとれた生活習慣の確立など「健康の保持増進のために必要な実践力の育成」の必要性が強調されている[1)]。

また，平成 13 年度学校保健センター事業報告書には，学校健康診断の意義と役割を,「学校生活をおくる上で個々の児童生徒について配慮しなければならない疾病を早期に発見する」「感染症の兆候を早期にとらえ，早期対策を行う」「確定診断的におこなうものでなく，疑いのあるものを選び出しスクリーニングする」「ヘルスプロモーションの考え方をすすめる健康教育のために健康診断の結果を活用する」ことが求められている[2)]とある。

このように学校で行われている健康診断は,「スクリーニング」あるいは「ヘルスプロモーション」といった性格を持っている。

しかし,近年児童生徒を取り巻く社会環境や生活様式は大きく変化している。児童虐待, 発達障害, メタボリックシンドローム等の新たな健康問題がおこり，スクリーニングとしての定期健康診断を巡る状況や，求められる内容も変わりつつある。

このような状況の下，現在教育現場で実施されている定期健康診断の各項目について，その根拠や意義を再確認するとともに，どのような疾病予防や健康教育に結び着いているのか，医学や検査技術の進歩等を考慮しながら整理していきたい。

(1）法的位置づけ

健康診断は，学校保健安全法の規定に基づいて行われている。

第一条に,「この法律は，学校における保健管理及び安全管理に関し必要な事項を定め，児童，生徒，学生及び幼児並びに職員の健康の保持増進を図り，もって学校教育の円滑な実施とその成果の確保に資することを目的とする」とされている。

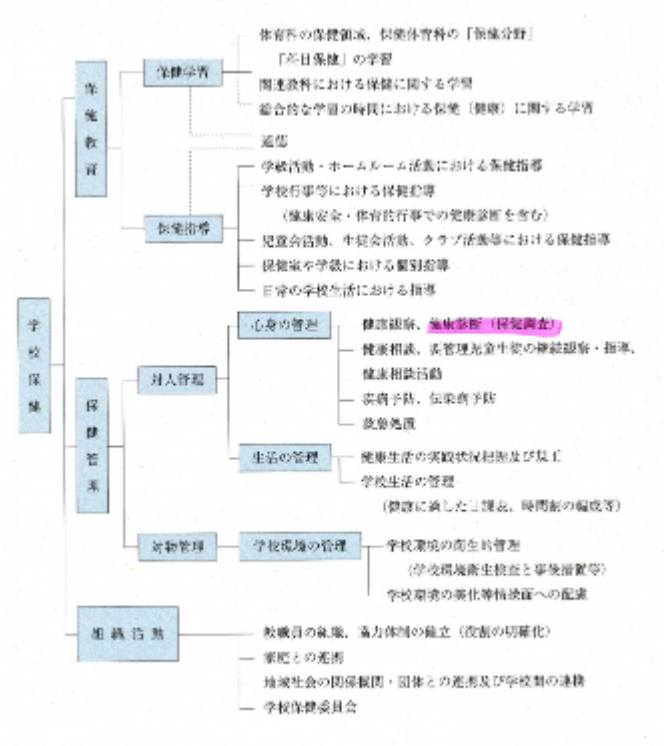
そして，同法第六条第一項には,「学校においては，毎学年定期に，児童，生徒，学生，又は幼児の健康診断を行わなければならない。」と具体的に健康診断について規定されている。

また，事後措置についても，同法七条において「学校においては前条（第六条）の健康診断の結果に基づき，疾病の予防措置を行い，又は治療を指示し，並びに運動及び作業を軽減する等適切な処置をしなければならない」とされている[1)]。

(2) 教育課程上の位置づけ

健康診断は，学校保健における保健管理のための中核的な行事である。また同時に，学習指導要領においては特別活動の中の健康安全・体育的行事の一つとして位置づけられている[3)]。

参考図１　学校保健の領域・内容



（船越　幡夫，浅野　尚，衞藤　隆他：児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）[1)] より引用）

つまり，学校における健康診断は，教育活動として実施され単に計測，検査のみを実施するというだけではなく，事前，実施時，事後にわたって教育活動に位置づけられ，常に教育的配慮が必要であるということを意味している。

また，教育の場における健康診断は，地域の医療機関のように個人を対象とした確定診断を行うものではない。「健康であるか，健康上問題があるか，疾病や異常の疑いがあるか」という視点で選び出すスクリーニング（選別）をし，健康の保持増進を目的としたものなのである。前述したように，教育を円滑に行うための保健管理の中核であるとともに，生涯にわたる健康の保持増進のために必要な実践力を育成するための教育活動なのである[1)]。

(3）定期健康診断の意義

前述したように，法第一条には「・・・健康の保持増進を図り，もって学校教育の円滑な実施とその成果の確保に資することを目的とする」と規定されている。

学校教育の円滑な実施とその成果に確保に資するということは,「学校は児童生徒等が集団生活をする教育の場である」「児童生徒等の健康が学校教育における学習能率向上の基礎である」「児童生徒等の健康の保持増進そのものが教育の目的につながるものである」などを鑑みてのことである。

さらに，保持増進を図るためには，学校教育当事者は,「児童生徒等の発育，健康状態を正しく把握すること」が求められる。そして，児童生徒等は,「自己の発育や健康状態について年齢に応じた理解と処理能力を持つ」ことが必要となる。さらに保護者は「健康に対する関心を高め，正しい協力を得ていく」ことが重要となる。

児童，生徒，学生及び幼児の健康診断は，こうした正しい理解と認識のうえに立って，すべての学校教育当事者，児童生徒等及び保護者の全員の協力の下に，適切に実施されなければならない。

また，学校における健康診断は，単なる検査に止めることなく，その結果に基づいて，問題が見出された者については，治療の勧告，学校生活についての指導などを行っている。

その際は，健康相談などを活用し，個別の保健指導を行うとともに，広く学校保健活動の一環として捉え，健康教育へと展開させて行くことが大切である。

健康診断は，その趣旨に鑑み，実施する際には以下の内容を踏まえたものである必要がある。

①疾病や異常の発見だけではなく，健康状態の把握を行い健康の保持増進を目的としている。つまり，詳細な臨床検査などをして確定診断を行うものではな

く，問題のあるもの，疑いのあるものを選び出すスクリーニングであり，医療機関における個人を対象とした健康診断や疾病の診断とは趣が異なっている。しかし，疑いのあるものを多く選び出すことが良いわけではない。疑いをもたれたことに対する本人や家族に与える心理的な影響も充分に考慮し，効果的なスクリーニングを検討しなければならない。

また，出現頻度は低くても健康診断で早期に発見し，介入することが生涯の健康に有益なものであれば，積極的に取り上げることも必要である。

②心身の発達途上にある児童生徒等の定められた時点において，横断的な健康状態の把握を行うものである。そのため，年間を通じての学校や家庭，地域における健康上の問題点を見落とすことがある。このような点に対しては，健康診断前の保健調査や学校，地域，家庭における日常の健康観察が重要である。保健調査票は，健診の準備として必要事項を記入してもらい，限られた時間内により効率的に健診が行えるようにするものである。本人または，保護者が記入することにより，自ら，または自分の子どもの状態をあらためて見直すことにも役立っている[4)]。

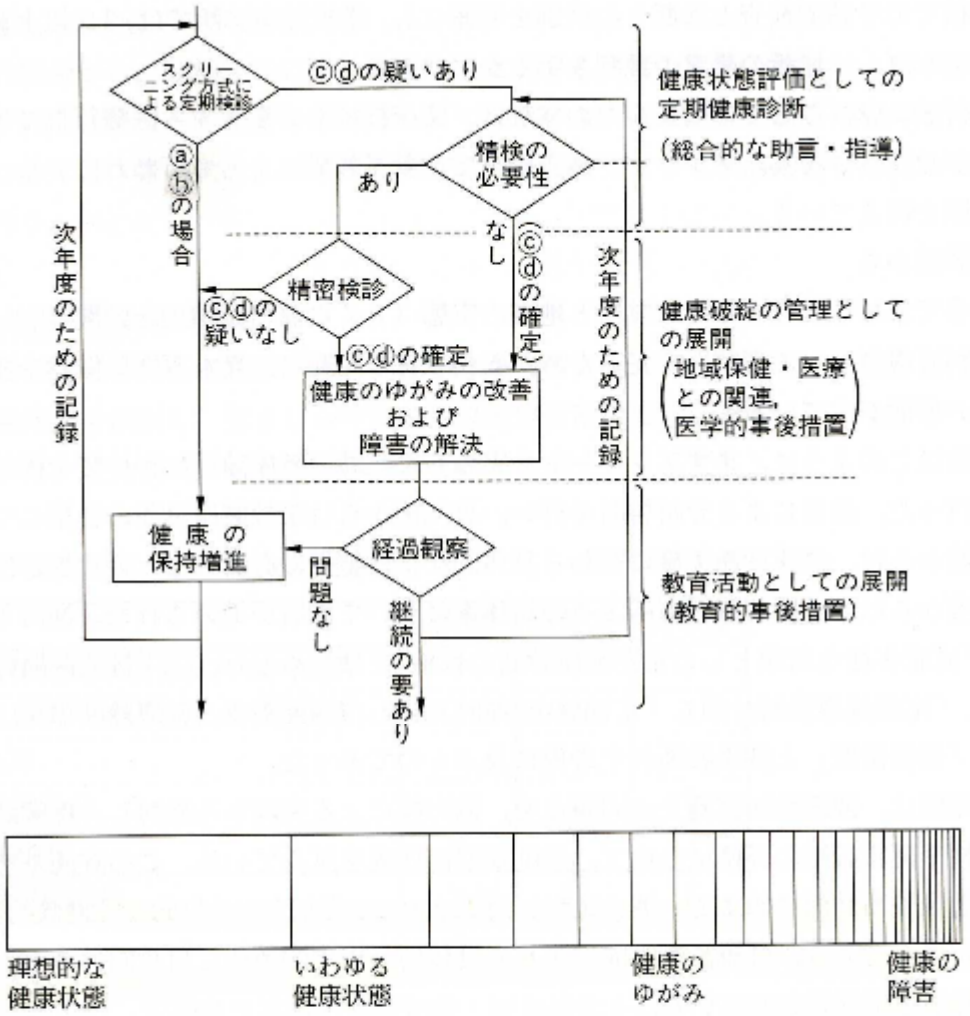
③検査によっては，健康上の問題点を発見するだけではなく，その問題についてプライバシーを考慮しながら管理，指導へと展開していく必要がある。つまり健康診断や健康相談は，保健管理，教育活動というシステムの一部として捉えることが必要である。

④検査や測定は，その結果が児童生徒，保護者にさまざまな影響を与える。そのため計測や検査機器は正しく保守，管理を行う必要がある。また検査方法は時間的，経済的効率やその限界についても検討しておかなければならない。

⑤結果を保健指導へと結びつけることが重要である。学校，地域，さらには国全体として健康状態やその問題を把握し，効果的な学校保健の推進を図るという「実態調査」としての目的及び意義がある。そのためには，検査項目や内容に対しては基準化された方法が示されていなければならない[3)]。

これらの内容を踏まえた上で健康診断は，医学的見地から個人及び集団の健康状態を把握・評価するとともに発育・発達や疾病異常に関する現状や問題点を明らかにし，継続的な保健管理や健康相談，健康教育等と通して個人及び集団の課題解決に役立てるという重要な意義を要しているのである[1)]。

参考図 2　スクリーニング方式による定期健康診断（高石による）



ⓐ　理想的な望ましい健康状態
（観念的に考えられるもので，現実には到達できにくいが，理想的状態としての目標にはなる）

ⓑ　いわゆる健康の状態
（日常生活において何らの障害も来さない一般的な健康状態で，大部分の人々がこの状態に入る）

ⓒ　健康のゆがみ（いわゆる半健康）
（疾病や障害の段階ではないが，少なくとも健康な状態とはいえず，健康上やや問題のあるといった状態）

ⓓ健康の障害（いわゆる疾病・傷害）
（明らかに何らかの疾病あるいは傷害があり，健康上，明瞭な障害がみられる状態）

（藤田　和也，山梨　八重子，宍戸　洲美他：教育としての健康診断[5]）より引用）

(4) 今日的課題

日本の定期健康診断は，それを教育的に展開し自己のからだの成長や変化に気づき，健康に対しての認識を深める機会になるよう工夫がなされてきた。

アジアや欧米諸国と比較しても学校でこれほどていねいに健康診断を実施している国はほとんど見られないだろう。現にアメリカでは，州や学区によって若干の違いはあるものの学校で行われる共通の健診項目はせいぜい視力測定，聴力検査，脊柱健診の 3 つで，日本のように精緻な健康診断は実施していない[5)]。また，特に大規模（10，000 人以上）の学区の教育事務所には，ほとんどスクリーニングのための視力，聴力測定の専門家がいて，健康診断の時期にはスクールナースが学校間の日程を調整して巡回しているようだ[6)]。

このように他国の状況をみると，必ずしも学校で多項目の健康診断をしなければならないという理論的根拠はない。その国，その社会の人々がどう考え，合意するかの問題である[5)]。しかし，成長期にある子どもの生存，発達の権利を確実に保障していくために,「学校健康診断」が大きな役割を果たしてきたことはいうまでもない[7)]。

日本の場合，学校健康診断の歴史は長く，1888 年の文部省直轄学校での「活力検査」の実施以来, 100 年あまりを経て今日の制度に至っている（参考表 1)。この間，国家の兵力管理や保健医療政策を補完する役割を果たしてきたという側面もある。しかし，それと同時に子どもたちの健康管理の国家的保障（すべての子どもたちが無償で健康診断を受けられる）という性格を持っていたのである。

現在の学校健康診断をめぐっては，学校の請け負いすぎであるとか費用，時間，労力をかける割には効果が少ないといった批判や指摘もある。しかし，諸外国に比べ詳細な健康診断を受けているという事実は，日本の子どもたち全体の健康保護に果たしている役割は大きいといえるのではないだろうか。

参考表１　戦後学校健康診断の歩み年表

年	健康診断等に関する出来事	関連事項１	関連事項２
昭和21年(1946)	「学校身体検査規定」改正		
昭和29年(1954)		(財)日本学校衛生会から(財)日本学校保健会へ改称	
昭和33年(1958)	「学校保健法」制定 ＊身体検査から健康検査へ法的位置づけ 第４条　就学時健康診断 第５条　児童，生徒，学生及び幼児の健康診断 第３条（同前） 第４条（検査の項目） 第５条（方法及び技術的基準） 第６条（健康診断票） 第８条（臨時の健康診断） 第８条の２（保健調査） 第９条　職員の健康診断		
昭和34年(1959)			日本学校安全会法公布
昭和47年(1972)		保健体育審議会「児童生徒等の健康の保持増進に関する施策について（答申）」 Ⅱ施策 １　健康診断の項目および方法の改善 ５　学校保健センター的機関の設置	
昭和48年(1974)	「学校法施行令・施行規則」の一部改正 ＊スクリーニング方法の採用	(財)日本学校保健会，「学校保健センターの事業」開始	事業費補助２千万円
昭和49年(1974)	「学校保健法施行規則」一部改正		結核予防法一部改正
昭和50年(1975)		健康診断調査研究委員会設置（高石委員長） ＊学校における健康診断の性格について検討	
昭和52年(1977)		３月，健康診断調査研究委員会「児童生徒の定期健康診断」報告書（昭和50,51年度報告）	
昭和53年(1978)		３月，健康診断調査研究委員会「児童生徒の定期健康診断」報告書	
	「学校保健法」一部改正に伴う「施行規則」「施行規則」一部改正		
昭和57年(1982)	「学校保健法施行規則」一部改正		オージオメータに関わるJIS規格改正
昭和58年(1983)			臨時第五次答申（最終答申）
昭和61年(1986)			臨教審教育改革第二次答申
昭和62年(1987)		健康診断調査研究委員会設置（鳩川委員長）	
昭和63年(1988)	「学校保健法施行規則」一部改正	健康調査票；健診項目・方法・程度の基準について検討， 委員見識点整理	学校健康教育課へ組織替え
平成元年(1989)		健診調査票；健診の性格，保健調査，検査項目，学校医による総合判定・助言，健康診断票の様式，職員の健康診断検討 10月，職員健康診断小委員会設置	５月，労働安全衛生法施行規則改正
平成２年(1990)	「学校保健法施行規則」一部改正	「学校保健法に基づく職員の健康診断」（平成元年度，日本学校保健会）発行 健診調査票：「平成元年度 健康診断調査研究調査委員会報告書」発行（中間的まとめ）	
平成３年(1991)		３月，健診調査票：エックス線検討小委員会設置 ６月より，新構成健康診断調査委員会で検討再開 11月第一次検討まとめを学校保健会に報告 1)心臓検査のエックス線，小１実施義務なくす 2)尿検査に潜血検査を加える 3)胸郭異常についての例示削除 4)スクリーニングとしての視力検査，1.0，0.7，0.3の３指標で 5)聴力検査，ﾋﾞﾉﾝ法をやめ全てオージオメタによる	
平成４年(1992)	「学校保健法施行規則」一部改正	平成元年度報告をもとに，健診項目について引き続き検討 エックス線検診小委員会設置 1)結核患者，適切な精密検査が出来る医療機関等での個別対応とする 2)結核健康診断マニュアル作成小委員会の設置 3)集団発生の際の報告体制	５月，結核予防法一部改正
平成５年(1993)		３月，「学校における結核管理マニュアル」発行（日本学校保健会） (財)日本学校保健会特定公益増進法人の認定を受ける（「学校における教育に対する助成」を主たる目的とする） 健診調査票：児童生徒の定期健康診断項目検討	
平成６年(1994)		３月，健診調査票：「平成５年度 健康診断調査委員会報告書」（第２次検討まとめ）発行 ４月，上記報告書文部省体育局長へ提出 この報告書に対する都道府県・市町村教育委員会等の関係者から意見集約，さらに検討 ７月，健診調査票：「平成６年度 健康診断調査委員会報告書」（最終検討まとめ）日本学校保健会に提出 文部省，保健体育審議会学校保健分科審議会で審議了承	10月，改正「予防接種法」，「結核予防法」施行
平成７年(1995)	12月，「学校保健法施行規則」一部改正 １月，文部省学校健康教育課「学校保健担当者会議」開催 ４月より新健康診断実施	３月，「児童生徒の健康診断マニュアル」発行（日本学校保健会）	

（藤田　和也，山梨　八重子，宍戸　洲美他：教育としての健康診断[5]）より引用）

また，近年の日本社会の疾病構造の変化とそれに伴う健康不安の増大は，学校健康診断の意義をいっそう高めている。特に，児童生徒等の青少年を取り巻く環境は，情報化と科学技術の発展と相まって急速に変化し，生活行動や生活意識，すなわちライフスタイルそのものが変貌してきているのである[8)9)]。

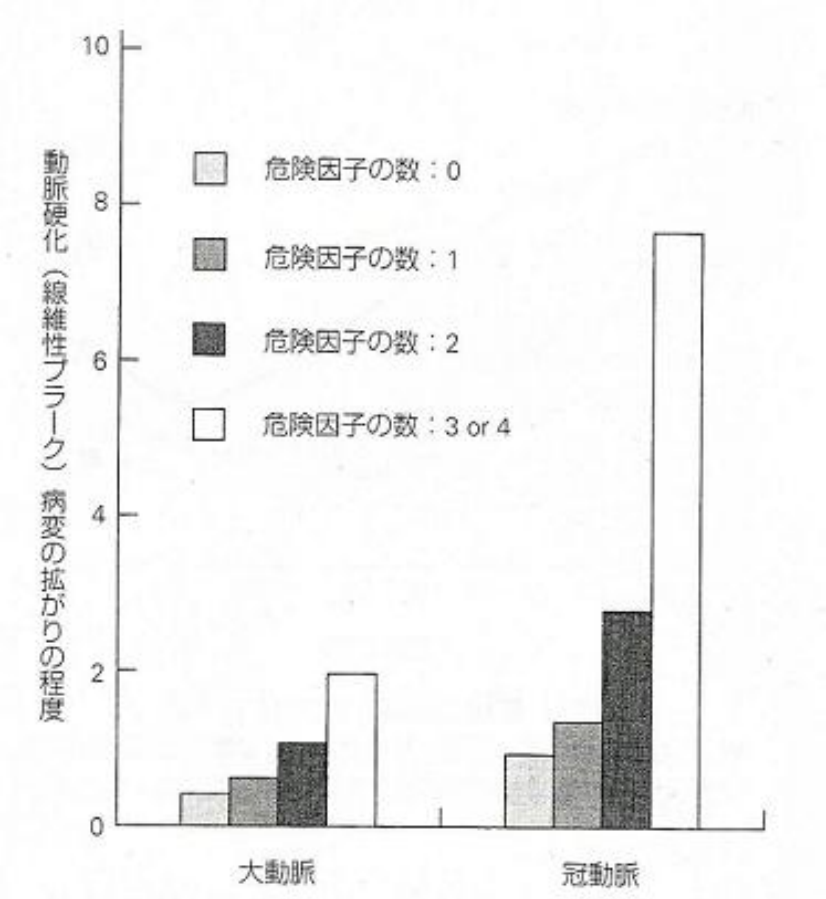
急激な経済成長とともに食生活は多様化し，飽食時代の幕開けとなった[10)11)12)]。高カロリー，高脂肪食の過剰摂取や，交通手段や情報通信手段が完備され，その結果，運動不足となり，小児肥満の出現頻度は過去 30 年で 3 倍に増加した[13)14)15)16)]。地域による差はあるものの，小中学生の 10～15%が肥満（肥満度 20%）という現状である。健康日本 21 では，2010 年までに 7%とすることを目標としているが，未だ減少傾向には転じていない[17)18)19)]。近年，急速な経済発展をとげた中国でも，大都市ほど小児肥満が増加し，緊急問題として認識されている[20)]。

「肥満」とは体内に脂肪細胞が過剰に蓄積した状態であり，その脂肪組織のなかでも，内臓脂肪の過剰な蓄積によって健康被害が引き起こされる[9)11)18)21)22)23)24)25)26)]ことが，明らかになってきた。そして，2005 年には「メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）」という新しい疾病の概念が導入された。このメタボリックシンドロームは，成人だけではなく，小児でも学童期以降になると内臓脂肪蓄積に関連して代謝異常が生じること[16)18)27)]が近年わかってきた。内臓脂肪の過剰な蓄積は，高血圧，脂質異常，高血糖の原因となり，なかでも高血圧や脂質異常は自覚症状がほとんどなく，無症状のうちに動脈硬化を進行させ，脳，心臓血管疾患や心臓病を発症させる危険因子である[10)28)29)30)]。

また，肥満の増加とともに 2 型糖尿病の発症率も増加傾向にある[31)32)]。1976 年から 95 年の糖尿病発症率は 10 万人につき，小学生では 0．2 から 2．0 に，中学生では 7．3 から 13．9 に増加し小児糖尿病が急増していることが示唆される[31)]。高血圧と糖代謝異常の合併は，相乗的に心血管発症リスクを高めること[33)]も知られている。

不慮の事故などで死亡した小児の剖検例では，すでに冠動脈や大動脈に動脈硬化病変が証明されている。さらに若年者の剖検において大動脈と冠動脈の動脈硬化を調査した米国のボガルサ心臓調査では，肥満，高血圧，高コレステロール血症，高中性脂肪症などの危険因子を多く持っているほど，動脈硬化がすすんでいたことが確認された[16)18)34)35)36)]。

参考図 3　死亡前にもっていた動脈硬化危険因子の数と動脈硬化病変の広がりとの関係



死亡前にもっていた動脈硬化危険因子の数と動脈硬化病変の拡がりとの関係

93名での検討．動脈硬化危険因子は，肥満，高血圧，LDLコレステロール高値，中性脂肪高値の4種類．不慮の事故による死亡前にもっていた危険因子の数が，小児・青年の剖検時の大動脈および冠動脈の動脈硬化病変の拡がりに及ぼす影響．（1998年のBogalusa Heart Studyの報告）

（有阪　治，小嶋　恵美，山崎　弦：肥満児はなぜ問題か[34]より引用）

公衆衛生審議会答申「生活習慣病に着目した疾病対策の基本的方向性について(1996)」において生活習慣病の概念が導入されて以来，学校保健の分野においても重要な課題とされてきた。しかし，生活習慣病の前駆症状ともいえる高血圧，脂質異常等を，現行の定期健康診断で発見することは，果たして可能なのだろうか。

小，中，高等学校では，肥満傾向および栄養不良の早期発見，指導のために，

身長，体重測定とともに学校医による内科検診が義務づけられている。肥満の判定は，学校保健安全法および通達によって「学校医の視診によって行うことを原則とし，必要な場合にはローレル指数や身長別標準体重などの指数を参考にしてもよい」とされている。しかし，実際の定期健康診断では，それぞれの学校医によって視診を行う際の観点が異なることもあり，肥満生徒のすべてが抽出されることは難しい。また，内科検診における脱衣も最小限になっており，視診のみに頼る判定[37]では肥満生徒の実態を的確には把握できないと思われる。

この方法は，他の判定方法に比べ肥満の出現率が最も低く，肥満生徒の指摘が一例もないという学校さえある。「学校医の視診による」判定のみで肥満を把握するという点は，早急な改善が必要ではないだろうか。さらに，事後措置についても，「栄養不良，肥満傾向で特に注意を要するものの発見（施行規則第一条）」という指示がなされているだけで，具体的な内容は定められていない[12]。

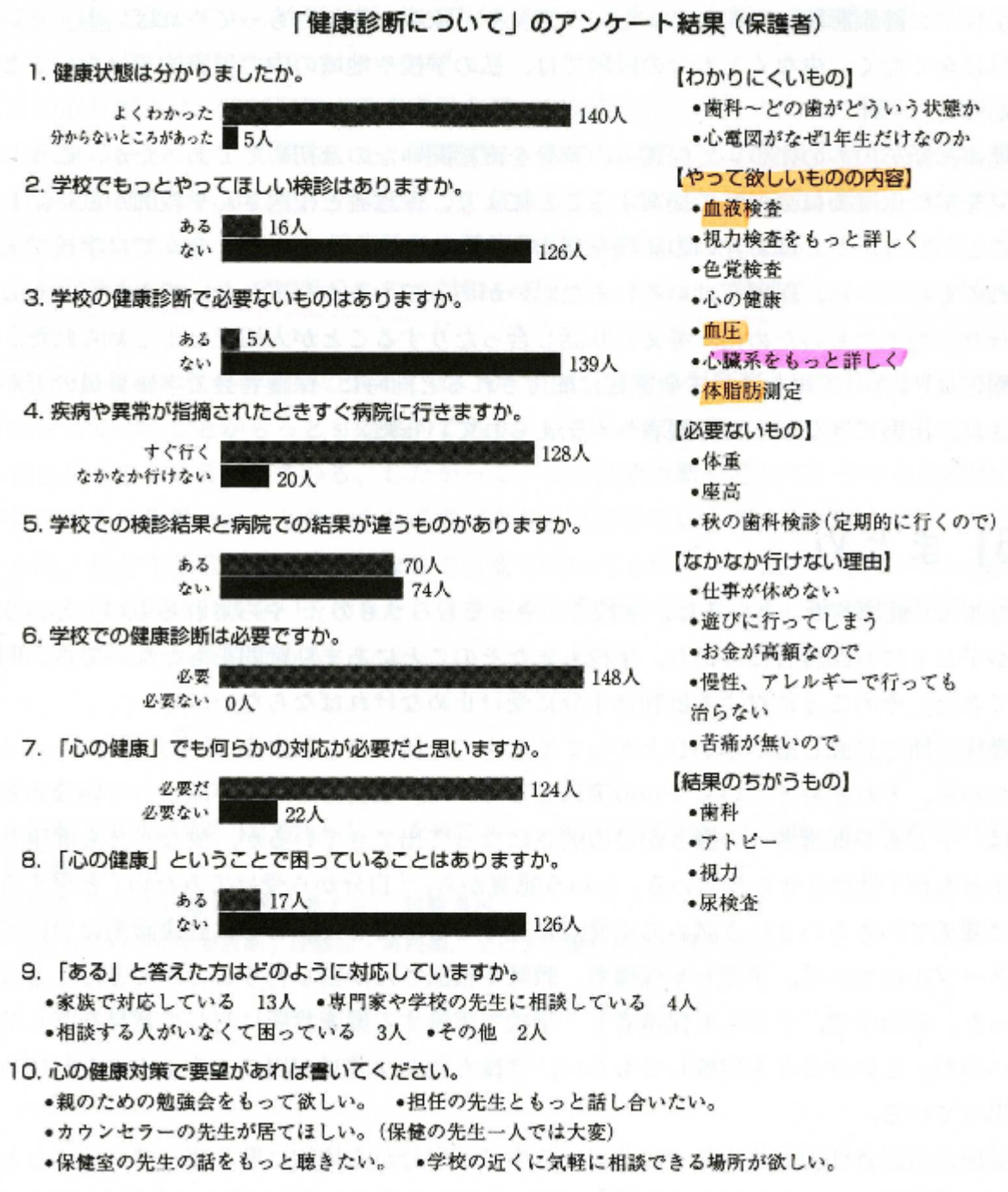
また，身長，体重測定の結果から，個人ごとの BMI を算出することも可能ではあるが，アジア系民族，特に日本人においては，類似の BMI 値を示しながら，内臓脂肪が蓄積しやすく，比較的多くのリスクファクタをあわせ持つことも報告されている[9][23][38][39]。一見ほっそりしているがどこか引き締まらない体つきの子どもたちが，実はコレステロール値や，血圧が高く，食生活の改善を図ったという報告もされている[40]。同じ BMI であってもその体組成には性別，年齢，人種による顕著な差がみられ，この要因として，エネルギー摂取量および生活環境の違いが影響していると考えられている[41]。BMI や体格指数は標準であっても体脂肪率から評価すれば肥満と判断される標準体重肥満者のことを「隠れ肥満」という言葉で表現していたこともある。体重は標準以下であっても体脂肪率が高く，これには食事や運動などの日常の生活習慣が深く関連していることが明らかであった。栄養面では，油脂類や砂糖の充足率が高く，逆に野菜の充足率は低いという栄養摂取のバランスが悪いこと，体育の授業以外に運動習慣がなく，体力，運動能力が劣るという傾向が示された。さらに中性脂肪や動脈硬化指数が高く血中脂質性状が不良であることが報告されている[19][42][43][44][45][46]。

これまで BMI を用いた判定基準は，WHO や日本肥満学会から提示され[47]，わが国においても BMI と死亡率，あるいは有病率との関係から，理想体重の算定あるいは肥満の判定に広く普及し用いられてきた。しかし，前述したように，肥満とは，単に体重過多を示すのではなく，身体組成の中で脂肪組織重量，あるいはその割合が異常に増加した状態と定義されている。したがって正しく理想体重を求めるためには，体脂肪率もしくは脂肪組織重量を測定する必要がある[12][48]。内臓脂肪過剰な状態は，高血圧，脂質異常，高血糖と強く関連して

おり[49]，総コレステロールや，中性脂肪などでは，BMI よりも体脂肪の方が優れている[48)50)51)52)] ことは明らかである。

また，同じく日本肥満学会が提示している肥満症の判定基準についても，これは成人を対象とした基準であり，これを 18 歳以下の児童生徒に適用することには問題があるとされている[8)]。さらに肥満度や BMI などの指標は，児童期，生徒期，成人期へと年齢が高くなるに従って値が大きくなるという欠点もある[18)34)53)]。これらのことは，BMI や他の体格指数の限界を示唆し[48)]，内臓脂肪測定や血圧測定こそが生活習慣病の予防，指導，スクリーニングに有用であることを証明している。学校における肥満判定の 1 次スクリーニングに体脂肪測定を実施すべきであるという見解[12)] もみられ，木村ら[54)] は，学校保健教育における高血圧をはじめとした健康に関する教育の充実とともに，学校検診への血圧測定の導入が必要であると述べている。また，健康診断について保護者からアンケートをとった結果,「やって欲しいもの」の内容に，体脂肪測定や血圧測定を実施してほしいという要望もみられた[5)]。

参考図 4　「健康診断について」のアンケート結果



（藤田　和也，山梨　八重子，宍戸　洲美他：教育としての健康診断[5]）より引用）

戸ヶ崎ら[17]は,「学校保健現場における肥満判定は，肥満度，BMI，ローレル指数等の体格指数による過体重の判定により行われてきた。しかし，肥満は体重が多いことではなく，体脂肪量が過剰に蓄積した状態のことをいい，肥満を正確に判定するためには体脂肪量を量る必要がある」と述べている。同じく，梶岡ら[12]も「たとえ体重が軽くても体内の脂肪量が多い場合は肥満であり，反対に過体重であっても，それが除脂肪量の増加によるものであるならば肥満ではない。この考え方を学校現場に普及させる必要があり，測定機器の信頼性をあわせて考えるなら，少なくとも高等学校における肥満判定は体脂肪量の測定結果において行われるできではないか」としている。

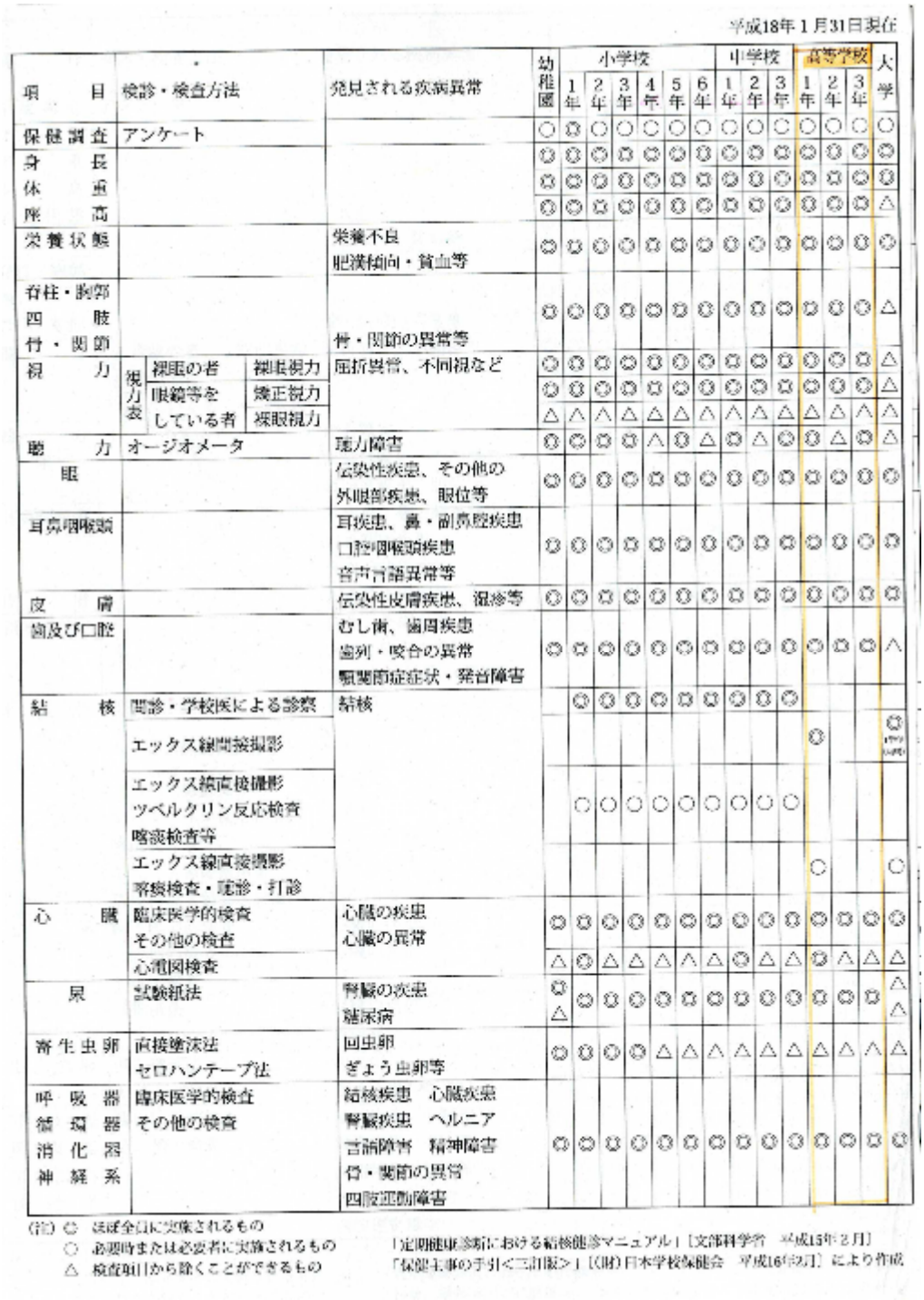
現在, 日本における 3 大死因は悪性新生物, 脳血管疾患, 心疾患である[51)55)]。これらは，一人ひとりの生活習慣やいくつかの要因が複合し長い年月をかけて発症する疾病である。現代の子どもたちの体の不調や，正常とも異常ともいえない不健康な実態こそ生活習慣病の兆候[56]である可能性が高いのではないだろうか。しかし，現行の定期健康診断では，これらを早期発見，早期予防するための検査方法や判定基準はない[40]。今, 定期健康診断に求められているものは，生活習慣病そしてメタボリックシンドロームの予備群を早期発見，予防するための検診や項目なのである。現状では，小児肥満の医学的重要性は，充分に認識されているとは言い難く，肥満対策の方向性も定まらず，学校における具体的な対策もほとんど進んでいない[18]。

肥満傾向の子どもの 70～80%は成人となってもその体型が引き継がれる。したがって，大人の肥満予防のスタートは子どもの時期から行っていくことが必要なのである[12)14)16)18)29)34)45)57)58)]。また，小児期に血圧が高い場合は，成人以降も血圧が高い状態が続くというトラッキング現象[34)50)55)]の存在も知られ，小児期や思春期の隠れ肥満が将来的に動脈硬化性疾患を引き起こす危険因子であることも指摘されている[46]。過食，運動不足，肥満の環境因子が原因であることは明らかであり，ライフスタイル改善による降圧効果も証明されている[59]。これらを若年期から認識し，意識することで将来の高血圧発症を未然に防ぐこと（高血圧一次予防）が可能[10]なのである。そして，生活習慣の改善と健康的なライフスタイルの形成に向けて主体的に行動できる能力は，発症後や成人期以降ではなく，学齢期からなされる必要がある[32]。

学校における定期健康診断は，単に異常を発見するのみにあるのではなく，その後に自己の健康状態を認識し，生活の仕方との関係を振り返り，さらに生活をコントロールしていく能力を育てるという役割がある[5)12)60)]。定期健康診断において，生活習慣病及びメタボリックシンドロームを早期発見及びスクリーニングできる項目や検診・検査方法を策定し実施すること，そして，発症前

のあるいは危険因子を持つ児童生徒に対し，予防教育を含めた健康教育を事後措置として行う[61]ことは，生活習慣病の発症そのものを予防し，これからの日本の疾病構造を改善し，さらには国の全体の医療費を削減できる可能性がある。

参考表 2　検査の項目及び実施学年



平成18年1月31日現在

項目	検診・検査方法			発見される疾病異常	幼稚園	小学校 1年	小学校 2年	小学校 3年	小学校 4年	小学校 5年	小学校 6年	中学校 1年	中学校 2年	中学校 3年	高等学校 1年	高等学校 2年	高等学校 3年	大学
保健調査	アンケート				○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
身長					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
体重					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
座高					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
栄養状態				栄養不良 肥満傾向・貧血等	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
脊柱・胸郭 四肢 行・関節				骨・関節の異常等	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
視力	視力表	裸眼の者	裸眼視力	屈折異常、不同視など	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
		眼鏡等をしている者	矯正視力		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
			裸眼視力		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
聴力	オージオメータ			聴力障害	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	△	◎	◎	△	◎	△
眼				伝染性疾患、その他の外眼部疾患、眼位等	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
耳鼻咽喉頭				耳疾患、鼻・副鼻腔疾患 口腔咽喉頭疾患 音声言語異常等	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
皮膚				伝染性皮膚疾患、湿疹等	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
歯及び口腔				むし歯、歯周疾患 歯列・咬合の異常 顎関節症症状・発音障害	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△
結核	問診・学校医による診察			結核		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎				
	エックス線間接撮影														◎			◎
	エックス線直接撮影 ツベルクリン反応検査 喀痰検査等					○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	エックス線直接撮影 喀痰検査・聴診・打診														○			○
心臓	臨床医学的検査 その他の検査			心臓の疾患 心臓の異常	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	心電図検査				△	◎	△	△	△	△	△	◎	△	△	◎	△	△	△
尿	試験紙法			腎臓の疾患 糖尿病	◎ △	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△ △
寄生虫卵	直接塗沫法 セロハンテープ法			回虫卵 ぎょう虫卵等	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
呼吸器 循環器 消化器 神経系	臨床医学的検査 その他の検査			結核疾患　心臓疾患 腎臓疾患　ヘルニア 言語障害　精神障害 骨・関節の異常 四肢運動障害	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

(注) ◎　法律全員に実施されるもの
○　必要時または必要者に実施されるもの
△　検査項目から除くことができるもの

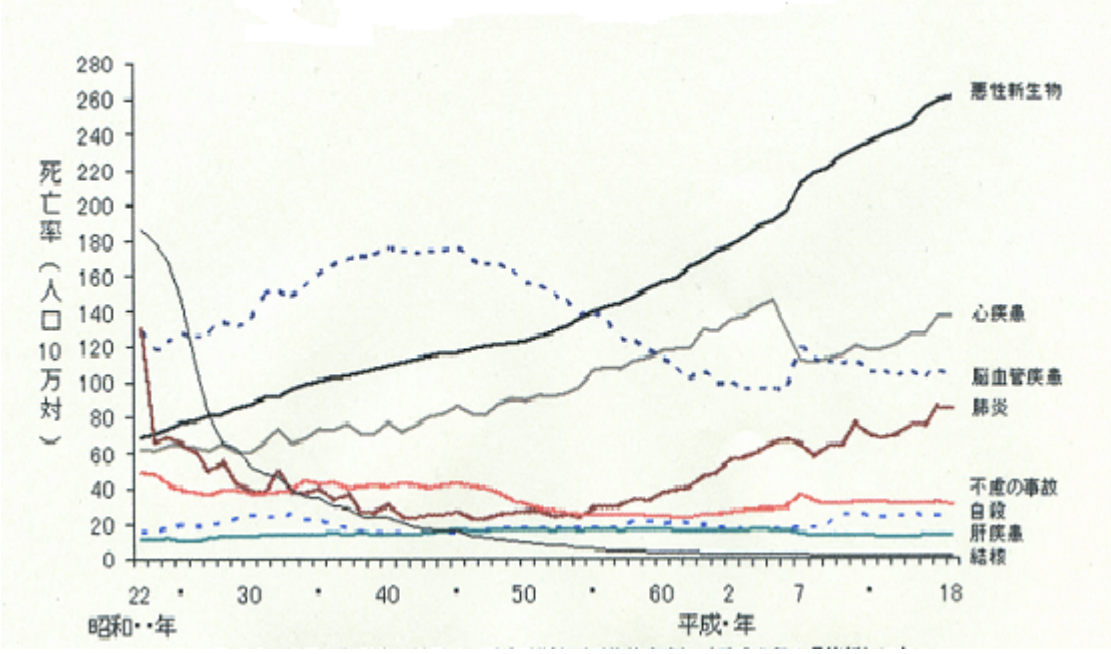
「定期健康診断における結核健診マニュアル」〔文部科学省　平成15年2月〕
「保健主事の手引<三訂版>」〔(財)日本学校保健会　平成16年3月〕により作成

（船越　幡夫，浅野　尚，衞藤　隆他：児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）[1]より引用）

2. 生活習慣病の現状と課題

明治から昭和初期の日本は，結核，胃腸炎，肺炎などの感染症が主な死亡原因であった。しかし，昭和 26 年に脳血管疾患が結核に代わって死亡原因の第 1 位を占めるようになり，昭和 33 年には，脳血管疾患，悪性新生物，心疾患といった疾患が上位を占めるようになった（参考図 5)。これらは「成人病」とよばれ，昭和 32 年に開催された成人病対策協議会議事録には，「40 歳から 60 歳位の働き盛りに多い疾患」と記述されている[55]。しかし，その後，食生活や運動などの生活習慣との関係が明らかとなり，さらに成人だけではなく，小児や若年層においても発症あるいは予備群が確認されたことにより「生活習慣病」という概念が導入された[16) 18) 34) 35) 62)]。

参考図 5　主な死因別にみた死亡率の年次推移（人口 10 万対）



（平成 18 年人口動態統計（厚生労働省）より引用）

平成 17 年度の患者調査によると，医療機関を受診している総患者数は，高血圧性疾患 781 万人，糖尿病 247 万人，脳血管疾患 137 万人，悪性新生物 142 万人，虚血性心疾患 86 万人であり，合計 1400 万人となっている。医療費は，悪性新生物 2 兆 3306 億円，高血圧性疾患 1 兆 8936 億円，脳血管疾患 1 兆 8459 億円など合計 7 兆 8869 億円にものぼり，一般診療医療費の 32%を占めている[55]。（平成 16 年度国民医療費）

現在，これらの「生活習慣病」に対しては，1 次予防対策に重点がおかれている。疾病の予防対策は，健康を増進し，発病を予防する 1 次予防，早期発見，早期予防を目的とする 2 次予防，そして，リハビリテーションなどによる社会復帰を目的としている 3 次予防の 3 つがある。これまで「成人病」対策は 2 次予防に重点をおいていたが，喫煙と肺がん，肥満と糖尿病などの関係が明らかとなり，生活習慣の改善により発症そのものを予防できるという考え方が重視されるようになってきたためである[55) 62)]。

2000 年に発表された「21 世紀における国民健康づくり運動」（健康日本 21）では， 5 年生存率の 20%改善（悪性新生物），死亡率の 25%改善（心疾患及び脳血管疾患）など，2010 年までの具体的目標値が設定されており，その達成のために国や地方自治体がさまざまな活動を展開している。

このように国全体として取り組んでいる「生活習慣病」は，どうすれば発症そのものを予防できるのか。そして早期発見，早期予防のためには，どのような方法が有効かつ可能であるのかを，疾病の推移及び現状や傾向をみながら探っていきたい。

(1）生活習慣病とは

生活習慣病の定義・範囲については諸説ある。

日本では，1996 年，厚生労働省（旧厚生省）によって「成人病」が「生活習慣病」とあらためられ[18]，同年 12 月「生活習慣に着目した疾病対策の基本的方向性について（意見具申）」が公衆衛生審議会から発表された。これによると，「生活習慣病とは，食生活，運動習慣，休養，喫煙，飲酒等の生活習慣が，その発症・進行に関与する疾病群」とされている[63]。

厚生労働省の人口動態統計を見てみると，「悪性新生物」「糖尿病」「高血圧性疾患」「心疾患」「脳血管疾患」「肝疾患」の 6 つを生活習慣病として扱い死亡数統計を行っている[63]。また，厚生の指標国民衛生の動向では，「糖尿病」「高血圧症」「脂質異常」「肥満」「脳血管疾患」「心疾患」の 6 つに対して，現状及び対策を記している[55]。また，現在では「悪性新生物」「心疾患」「脳血管疾患」が 3 大生活習慣病と呼ばれ，死因の約 6 割を占めている[64) 65)]。このように生活

習慣病の範囲は，行政的には明確ではない[63]。

しかしこれらの疾病に共通して言えることは，個人の食や運動などの生活習慣と深く関わり，発症・進行する病態であるということである。「生活習慣病」という概念の導入には，「国民に生活習慣の重要性を啓発普及し，健康に対する自発性を促し，生涯を通じた健康増進のための個人の努力を社会全体が支援する体制を整備する」という大きな理由がある。また，発症のメカニズムおよび予防方法がしだいに明らかになってきたため，1 次予防に重点をおくという方針を新たに導入した疾病概念でもある[55]。厚生労働省では「1 に運動　2 に食事　しっかり禁煙　最後に薬～良い生活習慣は気持ちがいい！」という予防標語を打ち出し，運動や食事の大切さを啓発している[66]。また，全国の事業所における定期健康診断の法定項目には，血圧，血中脂質，血糖などの生活習慣に関する項目が含まれている[30]。これらはすべて生活習慣病に対する 1 次予防対策である。

これらのことをまとめると，「生活習慣病」とは，「運動や食事などの生活習慣よって，その発症・進行に関与する疾病群」であり，また「その悪しき習慣の改善によって，予防あるいは発症そのものを防ぐことができる症候群」ととらえることができる。

次項では，この生活習慣病の中でも死の四重奏といわれ，メタボリックシンドローム診断基準である「肥満」「脂質異常」「高血圧」「高血糖」について現状と課題をみていく。

(2）各疾病別の判定基準と推移

1）肥満

①判定基準と推移（BMI による国民健康・栄養調査：厚生労働省）

「肥満」とは体内に脂肪細胞が過剰に蓄積した状態であり，体重に占める脂肪の比率（体脂肪率）が高い状態のことである。この肥満が，脂質異常，高血圧，2 型糖尿病を合併しやすいことはよく知られている[11]。

肥満判定に使用される体格の指標は，身長や体重から算出する BMI や肥満度などさまざまなものがある[21][34][53]が，2000 年に日本肥満学会肥満症基準検討委員会の提案した BMI は，国民健康・栄養調査（厚生労働省）や国民衛生の動向（厚生統計協会）等で用いられ広く普及している。BMI は簡便で，体脂肪量との相関を想定できる指標であり，さらに統計学的に正常とされる範囲の数値は生活習慣病にかかりにくいとされている。日本肥満学会の定義では，BMI25 以上を肥満としている。

まずは，この BMI で肥満判定をしている国民健康・栄養調査と国民衛生の動向から肥満の推移をみていく。

参考表 3　BMI による判定基準

BMI(Body Mass Index)＝体重 kg／身長㎡

低体重（やせ）	18．5 未満
普通体重（正常）	18．5～25 未満
肥満	25 以上

（日本肥満学会　肥満症診断基準検討委員会，2000 年）

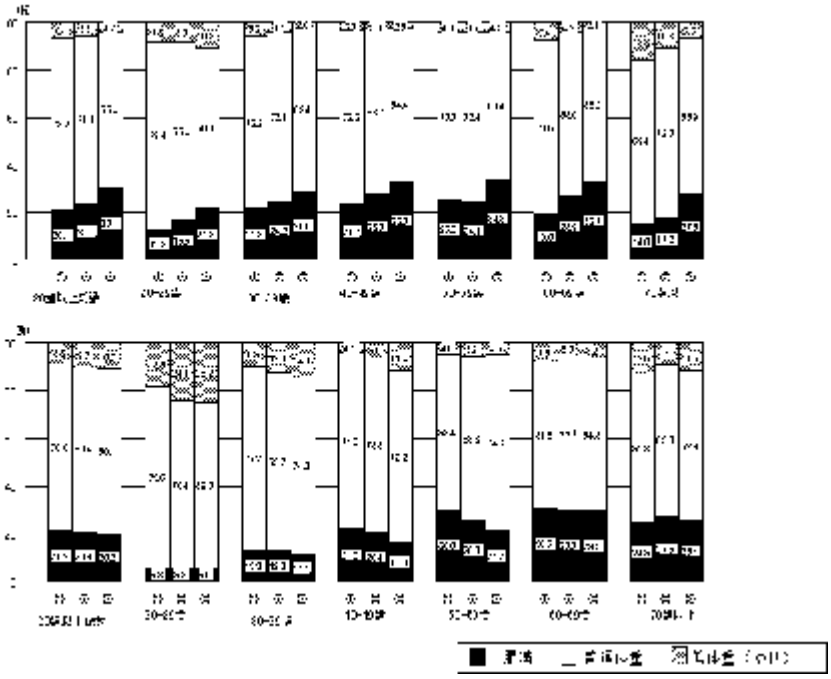
（竹原　克：体重計・体脂肪計の原理〈体重計・体脂肪計に用いられるセンサとその原理〉[53] より引用）

（厚生統計協会：厚生の指標　臨時増刊　生活習慣病と関連統計の年次推移[63] より引用）

参考図 6　肥満とやせの状況の推移（20 歳以上）

男

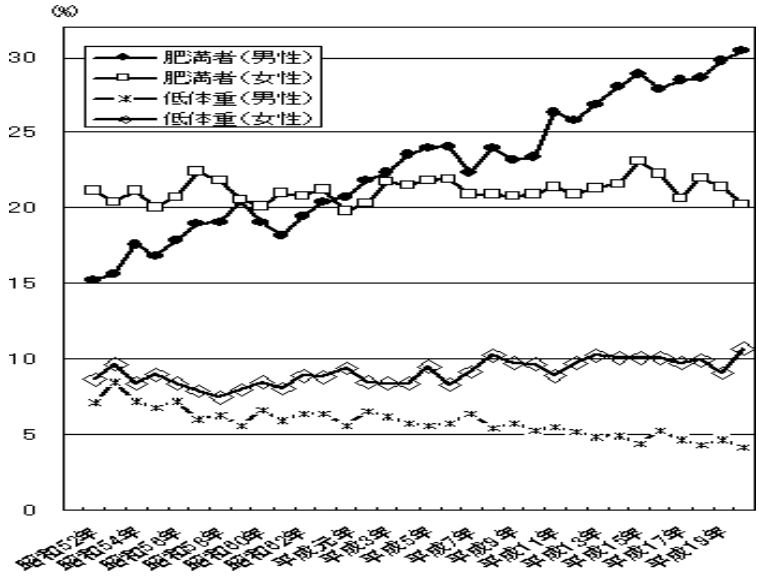
女



（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

＊20 歳未満の年齢階級の統計結果はない

参考図 7　肥満とやせの状況の推移（20 歳以上）



（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

＊20 歳未満の年齢階級の統計結果はない

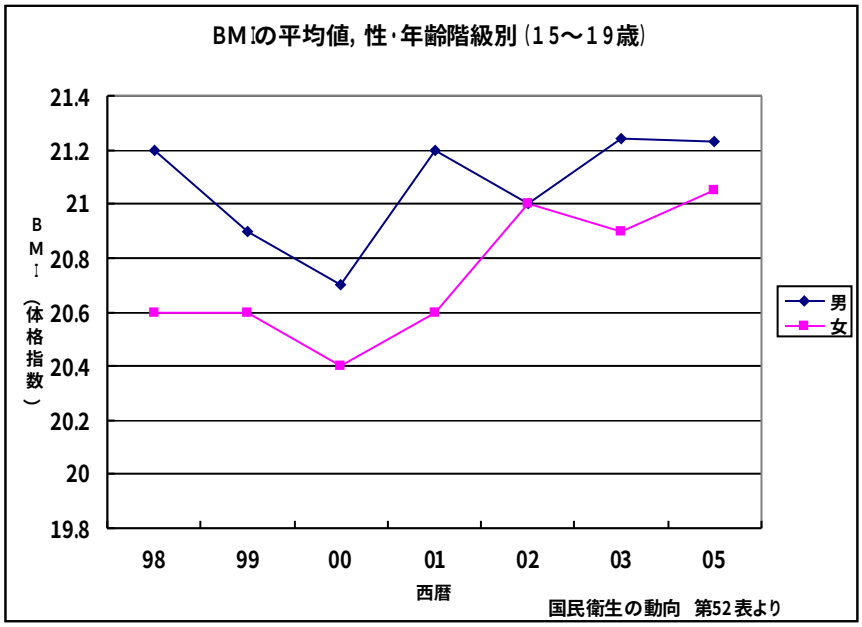
参考表 4　肥満とやせの状況の推移（20 歳以上）

年次	肥満者		低体重（やせ）		年次	肥満者		低体重（やせ）	
	男性	女性	男性	女性		男性	女性	男性	女性
昭和 51 年	15.2	21.1	7.1	8.7	平成 4 年	23.9	21.8	5.6	9.5
昭和 52 年	15.6	20.4	8.5	9.7	平成 5 年	24.0	21.9	5.8	8.3
昭和 53 年	17.6	21.1	7.2	8.4	平成 6 年	22.3	20.9	6.4	9.2
昭和 54 年	16.8	20.0	6.8	9.0	平成 7 年	23.9	20.9	5.4	10.3
昭和 55 年	17.8	20.7	7.2	8.4	平成 8 年	23.2	20.8	5.8	9.8
昭和 56 年	18.9	22.4	6.0	7.9	平成 9 年	23.3	20.9	5.3	9.7
昭和 57 年	19.0	21.8	6.3	7.5	平成 10 年	26.3	21.4	5.5	8.9
昭和 58 年	20.4	20.5	5.6	8.0	平成 11 年	25.8	20.9	5.2	9.8
昭和 59 年	19.0	20.1	6.6	8.5	平成 12 年	26.8	21.3	4.8	10.3
昭和 60 年	18.2	21.0	5.9	8.1	平成 13 年	28.0	21.6	4.9	10.1
昭和 61 年	19.4	20.8	6.4	8.9	平成 14 年	28.9	23.1	4.4	10.1
昭和 62 年	20.4	21.2	6.4	8.8	平成 15 年	27.8	22.2	5.3	10.1
昭和 63 年	20.7	19.8	5.6	9.4	平成 16 年	28.4	20.6	4.7	9.8
平成元年	21.8	20.3	6.5	8.5	平成 17 年	28.6	22.0	4.3	9.9
平成 2 年	22.3	21.7	6.2	8.4	平成 18 年	29.7	21.4	4.7	9.1
平成 3 年	23.5	21.5	5.8	8.4	平成 19 年	30.4	20.2	4.2	10.7

（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

＊20 歳未満の年齢階級の統計結果はない

参考図 8　BMI の平均値，性・年齢階級別（15～19 歳）



（国民衛生の動向より引用）

＊‘97 以前は，15～19 歳の階級の統計結果はない

男性では，すべての年齢階級において肥満者が 20 年前（昭和 62 年），10 年前（平成 9 年）と比べて増加している。女性では，30～60 歳代において肥満者の割合が減少しており，20～40 代の女性の低体重が増加傾向にある[55) 63)]。また，15～19 歳の年齢層における BMI は男女とも微増傾向にある。

20～40 代の出産年齢世代である女性の低体重は，脂肪量の過度な減少により女性特有の生理機能の異常や，除脂肪量（主として筋肉）を減少させている可能性が考えられる。このことは，運動機能の低下や骨粗鬆症の助長，そして内臓脂肪組織蓄積など数々の問題と関連が深く，「不健康やせ」ともいわれ，身体にとって決して良い状態とはいえない[19) 44) 67)]。さらに，後にふれる「生活習慣病胎児期発症説」との関連性も示唆されている。

②判定基準と推移（肥満度による学校保健統計調査：文部科学省）

次に，学校保健統計調査（文部科学省）による年齢別肥満傾向及び痩身傾向の推移および出現率をみていく。文部科学省では，BMI ではなく，肥満度で統計を行っている。平成 5 年度の同報告書をみると，肥満傾向にある者は小学校で 2%台，中学・高校では 1%台で「学校医の視診による判

定」のみで把握していた結果が，現状とは違ったこの低い数値に反映されているものと思われる。現在，この判定方法は変更され，平成 18 年度から性別，年齢別に身長別標準体重を算出し，肥満度が 20%以上のものを肥満傾向児，－20%以下のものを痩身傾向児としている。

参考表 5　肥満度による判定基準（%over weight：%OW）

肥満度（%）＝（実測体重 kg－身長別標準体重 kg）／身長別標準体重 kg×100

標準範囲　　－20%～+20%
軽度肥満　　+20%以上，30%未満
中等度肥満　+30%以上，+50%未満
高度肥満　　+50%以上

標準体重は，性別・年齢別・身長別標準体重での評価が望ましい。

（菅原　久江，杉原　茂孝：学校定期健康診断で見つかった異常への対応－専門医からのアドバイス－肥満とやせ[21] より引用）

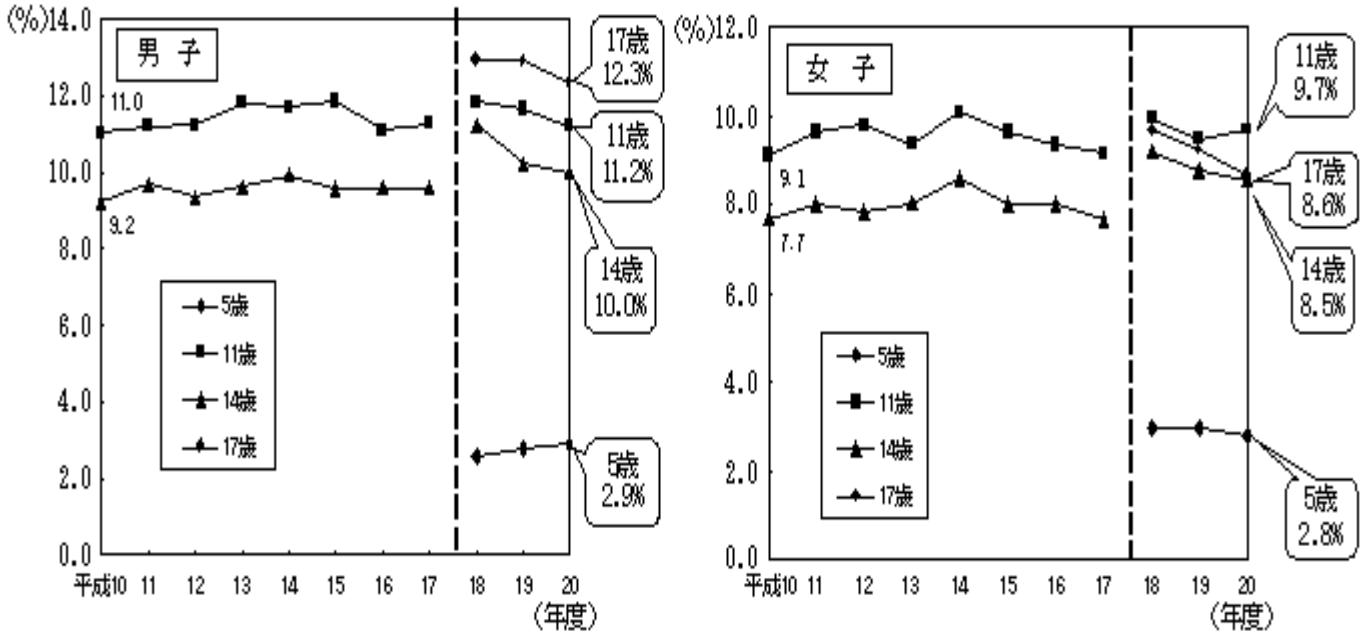
参考表 6　身長別標準体重の算出方法

身長別標準体重 kg＝　a　×　実測身長 cm　－　b

		係数			
		男		女	
		a	b	a	b
年齢	5	0.386	23.699	0.377	22.750
	6	0.461	32.382	0.458	32.079
	7	0.513	38.878	0.508	38.367
	8	0.592	48.804	0.561	45.006
	9	0.687	61.390	0.652	56.992
	10	0.752	70.461	0.730	68.091
	11	0.782	75.106	0.803	78.846
	12	0.783	75.642	0.796	76.934
	13	0.815	81.348	0.655	54.234
	14	0.832	83.695	0.594	43.264
	15	0.766	70.989	0.560	37.002
	16	0.656	51.822	0.578	39.057
	17	0.672	53.642	0.598	42.339

（平成 20 年度学校保健統計調査（文部科学省）より引用）

参考図９　肥満傾向児の出現率の推移



（平成 20 年度学校保健統計調査（文部科学省）より引用）

＊平成 18 年度より算出方法を変更しているため, 平成 17 年度までの数値と単純比較はできない。

＊5 歳及び 17 歳は平成 18 年度から調査している。

参考表７　年齢別　肥満傾向児及び痩身傾向児の出現率（%）

（パーセント）

区分		男		女	
		肥満傾向児	痩身傾向児	肥満傾向児	痩身傾向児
幼稚園	5歳	2.8	0.3	3.0	0.4
小学校	6歳	4.8	0.4	4.7	0.6
	7歳	6.8	0.4	5.7	0.7
	8歳	8.1	0.9	7.5	1.1
	9歳	10.2	1.6	8.2	1.8
	10歳	11.6	2.5	8.9	2.9
	11歳	11.6	2.9	9.5	3.4
中学校	12歳	12.4	2.4	9.7	4.0
	13歳	10.8	1.6	9.0	3.6
	14歳	10.2	1.6	8.8	2.7
高等学校	15歳	13.5	2.4	9.9	2.4
	16歳	12.9	1.7	9.2	1.8
	17歳	12.9	1.4	9.2	1.4

（平成 20 年度学校保健統計調査（文部科学省）より引用）

肥満傾向児は，男子で 9 歳から 17 歳までが 10%を超えており，特に 15 歳が最も高く 13．5%となっている。女子では 12 歳が 9．8%で最も高い値を示している。痩身傾向児は，男子が 9 歳から 17 歳，女子が 8 歳から 17 歳の年齢層で，どちらも 1%を超えている。

③　BMI，肥満度の問題点と新しい肥満判定基準

厚生労働省で使用されている BMI，そして文部科学省で使用されている肥満度の 2 つの肥満判定をみてきた。どちらの統計も肥満状況の把握は可能である。しかし，年齢区分，尺度，算出方法までも異なる 2 つの統計を，毎年，各省庁がそれぞれに行い，その結果をまた別々に掲載していくことは，肥満の早期発見，早期介入に最適な方法といえるのだろうか。迅速な現状把握をし，そしてそれに基づいた正確で即効性のある対策方法を考えていく際に，時間的，内容的なズレが生じる恐れはないのだろうか。今，肥満判定で求められているのは，現状をより的確に把握できる，ただ１つの判定方法を用いて，本当に信頼できる結果を同じ内容で載せることではないだろうか。

BMI の最大の問題点は，学齢期に対して使用できないという点である。参考図 6，7 及び参考表 4 の対象年齢を見てもわかるとおり，20 歳以下の階級については統計結果が出されていない。同じく図 8 も‘ 97 年までは 20 歳以下は統計対象としていないため，それ以前の現状や推移は把握できない。

この理由として考えられるのは，前述したように，BMI による肥満症の判定基準は，成人を対象としたものであり，18 歳以下の児童生徒に適用することには問題があるためと思われる。また肥満度や BMI などの指標は，児童期，生徒期，成人期へと年齢が高くなるに従って値が大きくなるという欠点も指摘されている。

近年，BMI に代表される肥満の指標は，必ずしも実際の病的状態を表していないことが多く，体脂肪の方が生活習慣病などの疾病とより優位な関係があるということがしだいに明らかとなってきた[11]。既に，日本や同じアジア人系の中国においては，BMI や肥満度が，同程度あるいは体型的に細くても体脂肪率が高かった，という報告がされている[18)20)]。また，身長と体重から求める指数によってスクリーニングした結果を，体脂肪で求めた結果と比較した場合に，かなりのスクリーニング漏れがあることは以前から指摘されていた[12]。身長と体重から算出する体格指数の限界である。しかし，体脂肪を測る簡便な装置が無かったことから，これまで話題に上ることは少なかった。

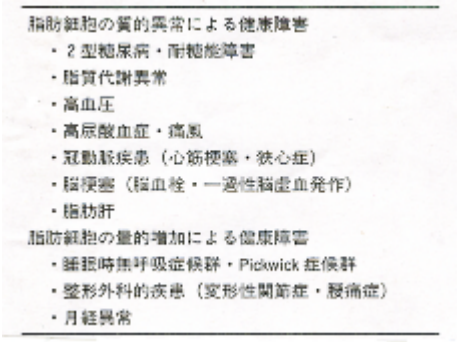
この「体脂肪」とは，内臓脂肪と皮下脂肪の総称である[53]が，近年，体脂肪

率が同程度であってもその分布状態により，異なった病的意義を示すことがわかってきた。それが，腹腔内優位に脂肪蓄積がみられる「内臓脂肪型肥満(visceral fat)」と皮下優位に脂肪蓄積がみられる「皮下脂肪型肥満(subcutaneous fat)」である。内臓脂肪と皮下脂肪の生理的役割を比較すると，内臓脂肪は，腹腔内の腸間膜などに沈着しており，肝臓に近いため門脈系を介して飢餓や過食などに即応し，エネルギーの一時貯蔵庫としての役割がある。これに対して皮下脂肪は，全身に付着し，体温の維持など長期のエネルギー貯蔵を担うと考えられている。そして内臓脂肪型肥満は，皮下脂肪型肥満と比較して動脈硬化性疾患のリスクが高いことが報告されている[23]。

平成 12 年に日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会が「新しい肥満の判定と肥満症の診断基準」を定め，従来の「危険因子としての肥満」という概念を一歩進めて,「疾病としての肥満」という定義を発表した。肥満症の概念を,「肥満に起因ないし関連する健康障害を合併するか，臨床的にその合併が予測される場合で，医学的に減量を必要とする病態」と定義している[9]。肥満が，直接病気につながっていくという考え方である。その健康障害は，表 8 に示すように減量による効果が大きい 10 項目を挙げており，その成因別に質的異常によるものと量的異常によるものに分類されている。

また，下記の 10 項目には挙げられていないが，悪性新生物（大腸がん）と肥満との関連性について，英国の世界がん研究基金（World Cancer Research Fun：WCRF）／米国がん研究協会（American Institute for Cancer Research：AICR）の報告書（1997 年）では,「可能性あり」と判断されていたが，その後の研究成果が考慮され，2003 年に世界保健機構（World Health Organization：WHO）／世界食糧農業機構（Food and Agriculture Organization：FAO）が出版した「食物・栄養と慢性疾患の予防」の報告書では,「確実」とされている[68]。

参考表 8　肥満に起因ないし減量を要する健康障害


脂肪細胞の質的異常による健康障害
- 2 型糖尿病・耐糖能障害
- 脂質代謝異常
- 高血圧
- 高尿酸血症・痛風
- 冠動脈疾患（心筋梗塞・狭心症）
- 脳梗塞（脳血栓・一過性脳虚血発作）
- 脂肪肝

脂肪細胞の量的増加による健康障害
- 睡眠時無呼吸症候群・Pickwick 症候群
- 整形外科的疾患（変形性関節症・腰痛症）
- 月経異常

（中村　正：肥満と食習慣[9]　より引用）

参考表９　小児肥満症の診断基準

肥満児の判定：

18歳未満の小児で肥満度が20%以上，かつ有意に体脂肪率が増加した状態．

体脂肪率の基準値は以下のとおりである（測定法を問わない）

男児（小児期全般）：25%

女児11歳未満：30%，11歳以上：35%

肥満症の定義：

肥満症とは肥満に起因ないし関連する健康障害（医学的異常）を合併する場合で，医学的に肥満を軽減する治療を必要とする病態をいい，疾患単位として取り扱う．

肥満症の診断：

5歳0カ月以降の肥満児で下記のいずれかの条件を満たすもの．

(1)A項目を1つ以上有するもの．

(2)肥満度が50%以上でB項目の1つ以上有するもの．

(3)肥満度が50%未満でB項目の2つ以上有するもの．

A. 肥満治療が特に必要となる医学的問題

(1)高血圧

(2)睡眠時無呼吸など肺換気障害

(3)2型糖尿病，耐糖能障害（HbA_{1c}の異常な上昇）

(4)腹囲増加または臍部CTで内臓脂肪蓄積

B. 肥満と関連の深い代謝異常など

(1)肝機能障害（ALTの異常値）

(2)高インスリン血症

(3)高コレステロール血症

(4)高中性脂肪血症

(5)低HDLコレステロール血症

(6)黒色表皮症

(7)高尿酸血症

（肝障害の場合は超音波検査で脂肪肝を確認する，TGとIRIは早朝空腹時採血）

肥満度を下げても改善がない場合は，これらの所見は肥満によるとは考えない．

参考項目：身体的因子および生活面の問題（2項目以上の場合はB項目1項目と同等とする）

(1)皮膚線条，肢ズレなどの皮膚所見

(2)肥満に起因する骨折や関節障害

(3)月経異常（続発性無月経が1年半以上持続する）

(4)体育の授業などに著しく障害となる走行，跳躍能力の低下

(5)肥満に起因する不登校，いじめなど

（朝山　光太郎, 村田　光範, 大関　武彦他：小児肥満の判定基準－小児適性体格検討委員会よりの提言[18]より引用）

参考表 10　肥満症診断基準細則

A項目：肥満治療が特に必要となる医学的問題

高血圧：日本高血圧学会高血圧治療ガイド（2000）[8]による．

判定基準：

幼児：収縮期血圧（mmHg）≧120または，および拡張期血圧（mmHg）≧70

小学校低学年：収縮期血圧（mmHg）≧120または，および拡張期血圧（mmHg）≧70

小学校高学年：収縮期血圧（mmHg）≧130または，および拡張期血圧（mmHg）≧80

中学校男子：収縮期血圧（mmHg）≧140または，および拡張期血圧（mmHg）≧85

中学校女子：収縮期血圧（mmHg）≧130または，および拡張期血圧（mmHg）≧80

高等学校：収縮期血圧（mmHg）≧140または，および拡張期血圧（mmHg）≧85

小児用カフ：

新生児（腕周囲5～7.5cm）ではゴム嚢幅3cm，ゴム嚢長5cm

乳児（腕周囲7.5～13cm）ではゴム嚢幅5cm，ゴム嚢長8cm

小児（腕周囲13～20cm）ではゴム嚢幅8cm，ゴム嚢長13cm

9歳以上では成人用のカフを用いる．

睡眠時無呼吸：

3～4％以上のSpO2の低下，または中途覚醒反応（睡眠持続状態における3秒以上の脳波周波数の変化でみた覚醒反応）をともなう10秒以上の口と鼻での気流の停止．無呼吸指数（1時間あたりの出現回数）5以上，無呼吸低呼吸指数（1時間あたりの出現回数）10以上の時診断意義が高い[13,19]．

2型糖尿病，耐糖能障害：日本糖尿病学会糖尿病治療ガイド（1999）[15]による．

1）空腹時血糖≧126mg/dl，75gOGTT2時間値≧200mg/dl，随時血糖値≧200mg/dlのいずれかがあるときは糖尿病型．別の日に2回以上糖尿病型となるときは糖尿病と診断する．

2）糖尿病型を示し，かつ次のいずれかの条件がみたされた場合は糖尿病と診断できる．

①糖尿病の典型的症状（口渇，多飲，多尿，体重減少）の存在　②HbA1c≧6.5%　③確実な糖尿病網膜症の存在

腹囲，内臓脂肪：腹囲≧80cm，内臓脂肪面積≧60cm^2（Asayama et al. 2002）[4]

立位，呼気時に計測した臍周囲径（ウエスト周囲径を用いる）．腹部CT法により臍レベル断面像を撮影し，内臓脂肪面積を計算する．基準値は6～14歳小児で，高インスリン血症，高TG血症および肝機能障害の有無に基づいて，ROC解析で求めた値である[6]．

B項目：肥満と関連の深い代謝異常など

肝機能障害：ALT＞30 IU／l（Tazawa et al. 1997）[14]

ALT＝30は非肥満健常児75例の平均+2.5SDに相当する．

高インスリン血症：空腹時IRI≧15μU／ml（Okazora et al. 2001）[10]

6～15歳児でSteady state plasma glucose値の上昇から基準値を設定した．

高コレステロール血症：TC≧220mg/dlまたはLDL-C≧140mg／dl（岡田ほか）[15]

小児生活習慣病予防健診の成績を予防医学事業中央会で集計したもの（95thパーセンタイル）．

高中性脂肪血症：TG≧120mg／dl（岡田ほか）[18]（90thパーセンタイル）

低HDL-C血症：HDL-C＜40mg／dl（岡田ほか）[15]（5thパーセンタイル）

黒色表皮症：（Burke et al. 1999, Ikezaki et al. 2001）[16,17]

皮膚の粗造，肥厚，角質増生，色素沈着を特徴とする．腋窩，肘，膝にも生ずるが頸部で判定する．旧来肥満にともなう場合は（悪性黒癌にともなうものと異なり）偽性としていたが，最近の論文では偽性は名称から省かれている．

高尿酸血症：UA≧6.0mg／dl

小児基準値研究班：日本人小児の臨床検査基準値：日本公衆衛生協会，1996[9]．

（朝山　光太郎，村田　光範，大関　武彦他：小児肥満の判定基準－小児適性体格検討委員会よりの提言[18]より引用）

学齢期における肥満と成人になってからの肥満では，介入時や方法に違いがある。

成人肥満は，疾病としての肥満という定義にあたるが，小児肥満は，医学的介入の基準と位置づけられる[18]。治療医学ではなく予防医学的立場から，肥満に関する病態を的確に把握させ，十分な健康教育を行う必要がある。

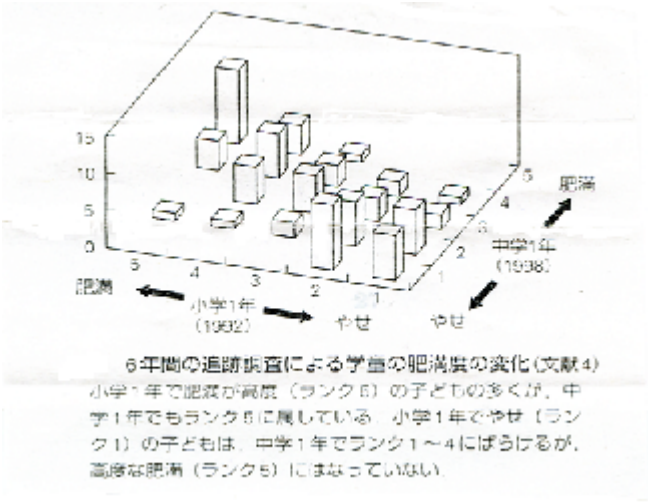
つまり，すでに過剰に蓄積した状態に起因する健康障害の治療を行うのか，そうではなく，健康被害が予測される時点で介入するのか[48]というのが大きく違う点である。この予測された時点でスクリーニングや健康指導の動機付けを行う事は，効果的かつ有効な介入方法といえる。

井上ら[61]は，肥満のような生活習慣が原因となる病態については，どのように介入を行うかが問題であるとし，これまでは極端な肥満とならない限りは，特に介入を行うことは少なく，医療機関や保健所が主体であった。しかし，肥満頻度の高いアメリカでは，学校をベースとして全員に栄養及び運動の介入を試み，心疾患リスクの低下に有効であったと述べている。さらに，日本においても小児期からのリスクの軽減には，学校をベースとする介入効果が高く，今後考慮すべき方策であるとし，それには肥満発症前の予防が重要で，地域や家庭と連携した「学校での健康教育や運動・栄養への介入が最適である」と述べている。

また，実際に Douglas R.Thompson ら[49]は，小児肥満による危険因子との関連について 2000 人以上の追跡調査を行い，心疾患リスクの低下に対して学校教育での介入が可能であるとしている。そして，すでに多くの共同体で保護者や医療従事者などの連携の下，食事や運動などの生活習慣に関する指導が実施され，その結果，アメリカの肥満による死亡率が改善できるだろうと述べている。

小児肥満は，高い確率で成人肥満へとトラッキングしていくことが報告されている。小児期から成人期にかけてさまざまな動脈硬化危険因子が集積し，心・脳血管疾患の発症の危険性が高くなる。この発症を防ぐためには，小児期に肥満させない，あるいは小児期のうちに肥満を解消することが，生活習慣病の 1 次予防の観点からも極めて重要な事なのである[34]。

参考図 10　6 年間の追跡調査による学童の肥満度の変化



6年間の追跡調査による学童の肥満度の変化(文献4)
小学1年で肥満が高度（ランク5）の子どもの多くが，中学1年でもランク5に属している．小学1年でやせ（ランク1）の子どもは，中学1年でランク1～4にばらけるが，高度な肥満（ランク5）にはなっていない

（有阪　治，小嶋　恵美，山崎　弦：肥満児はなぜ問題か[34] より引用）

吉永[38] は, 2005 年に日本人小学生とアメリカ人思春期の肥満群と予備群に対し，内臓脂肪や高血圧など生活習慣病の危険因子をどれくらい有しているか，その陽性頻度をみる研究をしている。その結果，肥満群では，危険因子を有する頻度は日本人の方が有意に低かったが，予備群では日本人とアメリカ人は同様の頻度を示したことがわかった。すなわち，日本人は肥満といわれる以前の予備群という状態の時から既に多くの危険因子を抱えていることが示唆されたのである。

肥満は従来，個人の管理不足といわれてきた。しかし，現在は医療問題として認められ，アメリカでは，2004 年 7 月に,「将来，肥満治療がメディケア（アメリカの健康保険）の適用範囲内になるであろう」という見通しが発表された。「肥満は疾病ではないので保険適用外である」といわれてから，実に 40 年後の事である。全人口の 30%が肥満といわれ BMI40 以上の病的肥満者には，胃の外科手術も行っている。手術には大変な費用がかさむが，肥満に合併する高血圧症，糖尿病の患者数を減らすことにつながるので，総体的に医療コストの節約になるという[69) 70)]。

日本と比べ, 肥満人口, 医療体制など全く異なったアメリカの事情ではある。しかし近い将来，アメリカのように成人肥満に対しての治療医学が必要となる時代が来るのかもしれない。そうなる前に，今の日本において必要とされる対策は，肥満や肥満予備群にならないための 1 次予防，つまり治療医学ではなく予防医学の重要性が叫ばれる時なのである。そして肥満の早期発見，早期予防のためにも同一の判定基準の策定することが急務である。その指標とは，太っ

ているか痩せているかを区別するものではなく,「健康なのかあるいは疾病予備群なのかを判定する」ものであり，全年齢階級に対しての「内臓脂肪測定」という方法なのである。

2）脂質異常症

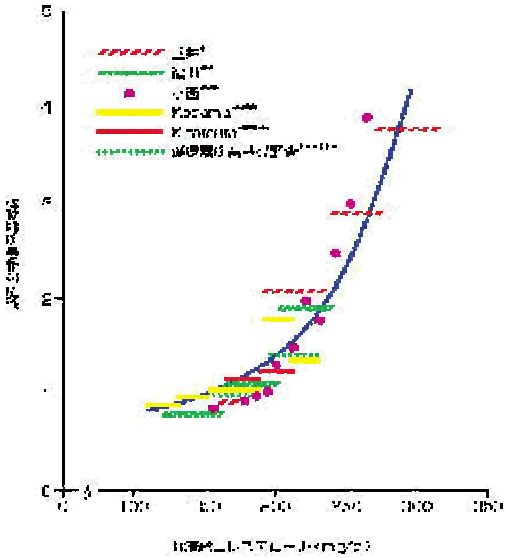
①　診断基準と推移（国民生活基礎調査，患者調査：厚生労働省）

「脂質異常症」とは，血液中の脂質（LDL コレステロール，HDL コレステロール，トリグリセリド）が異常値を示す疾患である。

脂質異常が医学的問題となるのは，それ自体は，自覚症状の無いままに，体中の血管障害が徐々に進行していき，動脈硬化性疾患を引き起こす事である[30)71)]。動脈硬化の行きつく先は狭窄生病変であり，拡張性病変である。狭窄生病変は，梗塞や臓器の機能低下を生じ，壊死等の原因となる。一方，拡張性病変は，動脈瘤に代表されるように破裂により生命の危機に瀕する[72)]。現在，心筋梗塞を中心とした心血管系疾患と，脳梗塞・脳卒中を中心とした脳血管系疾患は，日本人の死因の約 30%に及んでいる。

動脈硬化性疾患とりわけ冠動脈疾患は，Ｊカーブ曲線を描きながら，血清コレステロール値が高値であるほど発症しやすいことが証明されている[71)]。

参考図 11　血清コレステロール値と冠動脈疾患相対危険との関連



（高脂血症ガイドライン 1997 より引用）

2007 年 4 月に日本動脈硬化学会から「動脈硬化性疾患予防ガイドライン（以下，ガイドラインとする）」が発表され，従来の「高脂血症」という名称が「脂質異常症」に変更された。変更の理由は，従来の「高脂血症」という名称では，重要な脂質異常である HDL コレステロール低値の表現として適切でないことや，諸外国で使用されている「脂質異常症：Dyslipidemia」という記載に統一したことが挙げられる。また今回の改訂では，総コレステロール値が判定基準から削除されたが， LDL コレステロール 140mg/dl という値は，総コレステロール 220mg/dl に相当することが 2002 年発表の「動脈硬化性疾患診療ガイドライン」には提示されている[10) 73) 74)]。

動脈硬化は，病理形態学的に次の 3 つの病変に大別される。①大量の脂質沈着を伴う粥状動脈硬化(atherosclerosis)，②筋性動脈の中膜に輪状の石灰沈着を伴う中膜石灰化硬化(Monckeberg's medical calcific sclerosis)，③細小動脈壁の肥厚，内腔の挙策をきたす細小動脈硬化(arteriolosclerosis)である[72)]。このガイドラインは，脂質異常と最も関係の深い粥状硬化を基盤とした冠動脈疾患や脳血管疾患などを対象とし，65 歳未満の成人に適応されることを前提に作成されている。

ガイドラインでは，以下の 3 つの数値を脂質異常の判定基準としている。この基準は，脂質異常症の診断及び動脈硬化性疾患リスク群のスクリーニングのために設けているものであり，「薬物療法の開始基準を表記しているものではないこと」および「薬物療法の適応に関しては他の危険因子を勘案し，決定されるべきであること」の 2 点が明記されている。

参考表 11　脂質異常症の診断基準（空腹時採血）

高 LDL コレステロール血症	LDL コレステロール	140mg/dl 以上
低 HDL コレステロール血症	HDL コレステロール	40mg/dl 未満
高トリグリセリライド血症	トリグリセライド	150mg/dl 以上

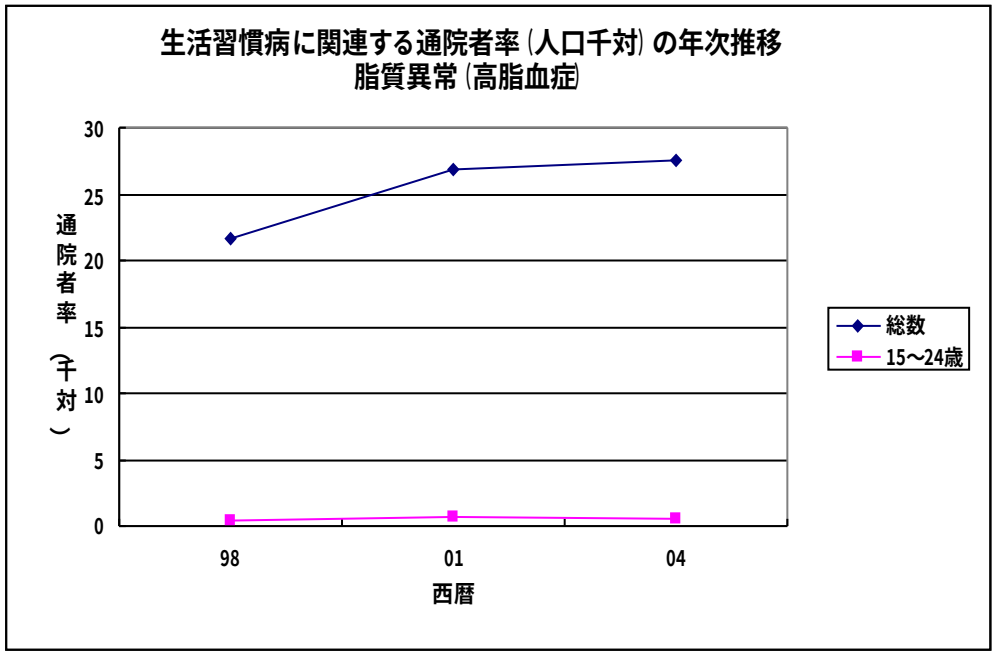
（日本動脈硬化学会　動脈硬化性疾患ガイドライン 2007 年度版より引用）

第一の指標である LDL コレステロールは，悪玉コレステロールと呼ばれ，増加により血管壁にコレステロールが蓄積しやすくなる。逆に HDL コレステロールは，組織にたまったコレステロールを排除する働きをしており，善玉コレステロールと呼ばれている。高 LDL コレステロール血症は，動脈硬化性疾患のきわめて重要な危険因子であることは数々の疫学研究で明らかであり，従来はその対策に最も重点がおかれてきた。

しかし近年，スタチン（HMG-CoA 還元酵素阻害薬）を用いた介入研究で，LDL コレステロール低下率と脳血管疾患発症リスクとの間で有意な逆相関がみられ，LDL コレステロールのコントロールが重要であることが証明された[10)72)]。つまり，脳血管疾患と血清脂質との関係は，LDL コレステロール，トリグリセライドが高く，そして HDL コレステロールが低いほど発症リスクが高まるということが証明されたのである[10)]。

次に，厚生労働省の国民生活基礎調査と患者調査から，脂質異常の推移をみていく。

参考図 12　生活習慣病に関連する通院者率（人口千対）の年次推移
脂質異常

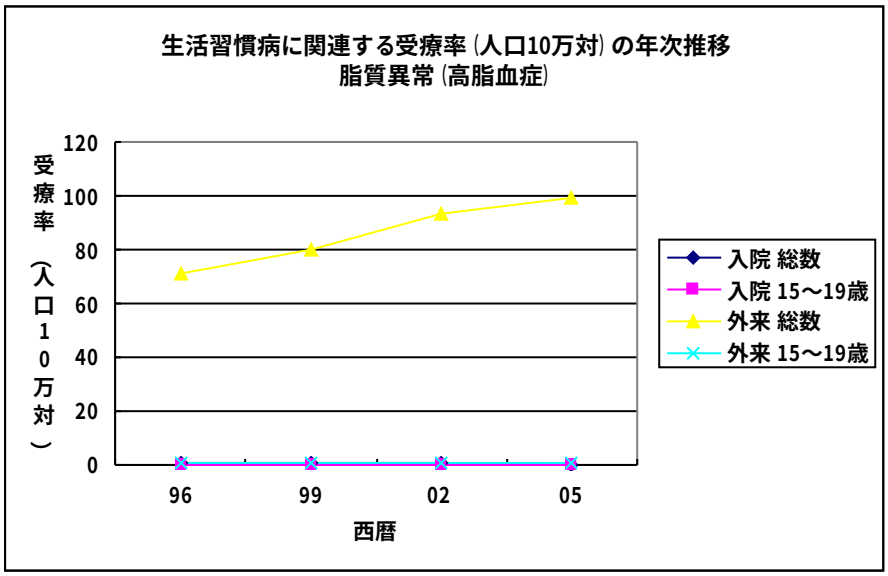


（国民生活基礎調査（厚生労働省）より引用）

＊2007 年以前は「高脂血症」の統計である

参考図 13　生活習慣病に関連する受療率（人口 10 万対）の年次推移

脂質異常



（患者調査（厚生労働省）より引用）

＊2007 年以前は「高脂血症」の統計である

脂質異常による通院者率，受療率は，ともに増加傾向にある。また，総数の増加と反して 15 歳～24 歳そして 15 歳～19 歳の年齢層では，低い数値のまま推移している。しかし，統計上は低い数値であっても，それが必ずしも現状と一致しているとは言えないのではないだろうか。これには，前述したように，脂質異常症は自覚症状が無いことや，10～20 代の健康診断では血液検査が義務づけられていないということが大きな理由と考えられる。何か他の理由により採血した際に，偶然に発見された脂質異常である可能性が高く，実際はこの数倍の脂質異常者が実在することが予測される。また，前述したガイドラインも「65 歳以下の成人」を対象に作成しており 10 代の診断基準が確立されていないことも理由の一つとして挙げられる。

1980 年代の世界における MONIKA project では，わが国は冠動脈疾患の発症頻度が最も少ない集団として世界に紹介された。しかし，2000 年に行われた脳卒中の原因分析では，アテローム血栓性脳梗塞の割合が増加し，時代を経るに従い脂質異常へとシフトしている事は明らかである。2002 年の人口動態統計では，虚血性心疾患は，死因の 7．3%を占め，アメリカの 15．5%という数字に近づきつつある[74]。また，今日的課題でも記したが，米国のボガルサ心臓調査では，小児や若年者の剖検において，すでに冠動脈や大動脈に動脈硬化病変が証明されている。虚血性心疾患や脳血管疾患の原因である動脈硬化は，小児期からの早期対策が最重要課題なのである[65]。

② 管理目標と治療方針

自覚症状のないこの疾病に対し，どのような 1 次予防やスクリーニング方法が可能であり，かつ効果的なのだろうか。脂質異常症と診断された場合の管理目標値と治療方針をガイドラインにそってみてみよう。

参考表 12　リスク別脂質管理目標値

治療方針の原則	カテゴリー		脂質管理目標値（mg/dL）		
		LDL-C以外の主要危険因子*	LDL-C	HDL-C	TG
一次予防 まず生活習慣の改善を行った後、薬物治療の適応を考慮する	Ⅰ（低リスク群）	0	＜160	≧40	＜150
	Ⅱ（中リスク群）	1～2	＜140		
	Ⅲ（高リスク群）	3以上	＜120		
二次予防 生活習慣の改善とともに薬物治療を考慮する	冠動脈疾患の既往		＜100		

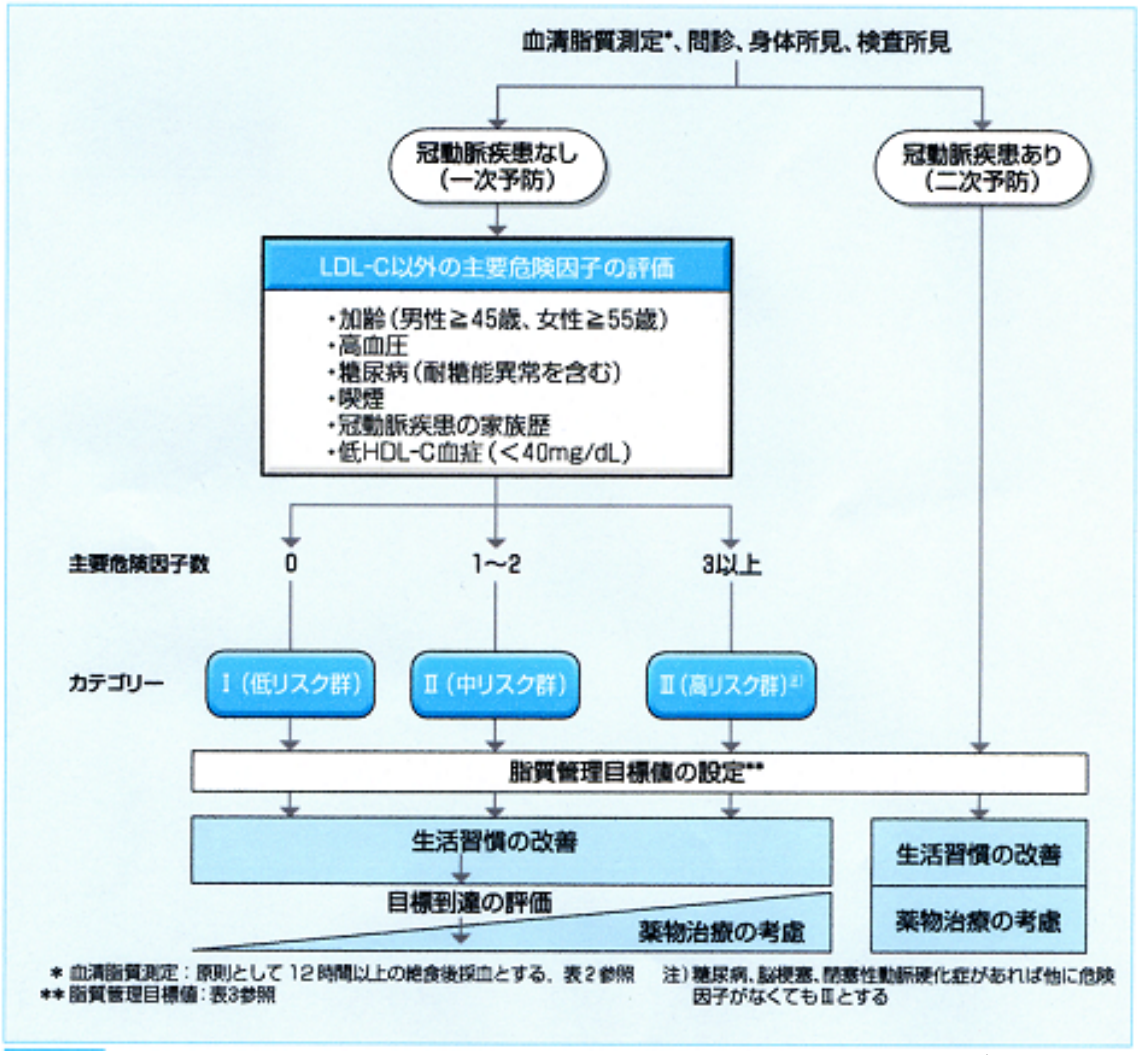
脂質管理と同時に他の危険因子（喫煙、高血圧や糖尿病の治療など）を是正する必要がある。

（日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2007 年版[74] より引用）

参考表 12 では，対象者を，1 次予防（冠動脈疾患をいまだ発症していない場合）と 2 次予防（冠動脈疾患の既往がある）に分別している。さらに発症予防が目的である 1 次予防の患者カテゴリーを，Ⅰ（低リスク群），Ⅱ（中リスク群），Ⅲ（高リスク群）の 3 つに分類し，目標値を定めている。（この値はあくまでも到達努力目標値であり，ここに到達しなくてはならないという数字ではない。）この表でもわかるとおり，治療方針の原則は，Ⅰ～Ⅲ群のすべてにおいて，「まず生活習慣の改善を行った後，薬物治療の適応を考慮する」とある。

脂質異常を示す者の多くは，生活習慣の悪化が原因と考えられている。そのため，ほとんどの症例に対して薬物療法を開始する前に，まず生活習慣の改善，特に食生活の見直しを行うことが治療の基本となる。食事療法によりコレステロール値が，5～15%の改善がみられたという報告もされている[71]。狭心症や心筋梗塞といった虚血性心疾患も，食習慣，運動などの改善が重要な 1 次予防であることは明らかである[75]。つまり，治療の第一選択肢は薬物療法ではなく，生活習慣の改善によって治療効果を期待することである。また，LDL コレステロールやトリグリセライドに対する強力な薬剤は存在するが，新しい指標である HDL コレステロールを上昇させる薬剤は，現在の所，一般臨床で使用することはできない[71]。

参考図 14　カテゴリーと管理目標からみた治療方針



（日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2007 年版[74]より引用）

③　食事療法と今後の 1 次予防対策

食事療法を行うには，「食事内容の改善」と「食行動の改善」という食習慣の 2 つの側面から考えることが必要である。食習慣は，何年にもわたり無意識のうちに身についたものであり，まさしく生活習慣に直結しているものである。自らの食習慣を振り返り，「自覚する」という事が食事療法の第 1 歩なのである[71]。

参考表 13　脂質異常症における食事療法の基本

第1段階（総摂取エネルギー、栄養素配分およびコレステロール摂取量の適正化）	
1）総摂取エネルギーの適正化	
適正エネルギー摂取量＝標準体重*×25～30（kcal）	*：標準体重＝〔身長（m）〕²×22
2）栄養素配分の適正化	
炭水化物：60% タンパク：15～20%（獣鳥肉より魚肉、大豆タンパクを多くする） 脂　　肪：20～25%（獣鳥性脂肪を少なくし、植物性・魚肉性脂肪を多くする） コレステロール：1日300mg以下 食物繊維：25g以上 アルコール：25g以下（他の合併症を考慮して指導する） その他：ビタミン（C、E、B_6、B_{12}、葉酸など）やポリフェノールの含量が多い野菜、果物などの食品を多くとる（ただし、果物は単糖類の含量も多いので摂取量は1日80～100 kcal以内が望ましい）	
第1段階で血清脂質が目標値とならない場合は第2段階へ進む	
第2段階（病型別食事療法と適正な脂肪酸摂取）	
1）高LDL-C血症（高コレステロール血症）が持続する場合	
脂質制限の強化：脂肪由来エネルギーを総摂取エネルギーの20%以下 コレステロール摂取量の制限：1日200mg以下 飽和脂肪酸/一価不飽和脂肪酸/多価不飽和脂肪酸の摂取比率：3/4/3程度	
2）高トリグリセライド血症が持続する場合	
アルコール：禁酒 炭水化物の制限：炭水化物由来エネルギーを総摂取エネルギーの50%以下 単糖類：可能なかぎり制限、できれば1日80～100 kcal以内の果物を除き調味料のみでの使用とする	
3）高コレステロール血症と高トリグリセライド血症がともに持続する場合	
1）と2）で示した食事療法を併用する	
4）高カイロミクロン血症の場合	
脂肪の制限：15%以下	

（日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2007 年版[74] より引用）

脂質異常の治療における食事療法は，段階的に進めていくことが示されている。

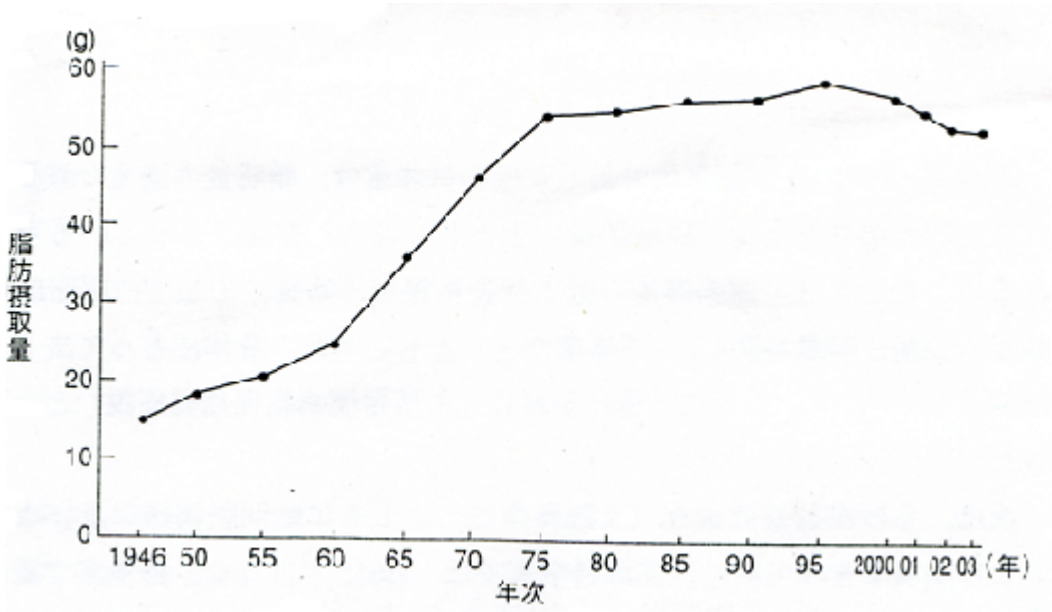
一般的には，第 1 段階の食事療法から開始し，1～3 ヶ月で血清脂質が目標値に達しない場合，第 2 段階へ移行する。第 1 段階では，総摂取エネルギーおよび栄養配分の適正化を行い，効果の判定には体重モニターが重要である[71]。第一段階で血清脂質が目標値に達しない場合は，第 2 段階の病型別食事療法を考慮され，この段階では，脂質制限の強化やコレステロール摂取量の制限，飽和脂肪酸の摂取比率などが盛り込まれている。

脂肪のとりすぎは体に悪いとの印象があるが，実は，非常に効率の良いエネルギー源であり重要な栄養素の 1 つである。脂肪をまったく含まない中心静脈栄養患者では，種々の欠乏症（皮膚炎，脱毛など）が観察され，これは必須脂肪酸（n-6 系多価脂肪酸のリノール酸など）の欠乏が原因である。食事から摂取する脂肪で問題となるのは，コレステロールとトリグリセライドで，これら

の「量」と「質」が発症に大きく関与していることが明らかとなっている。

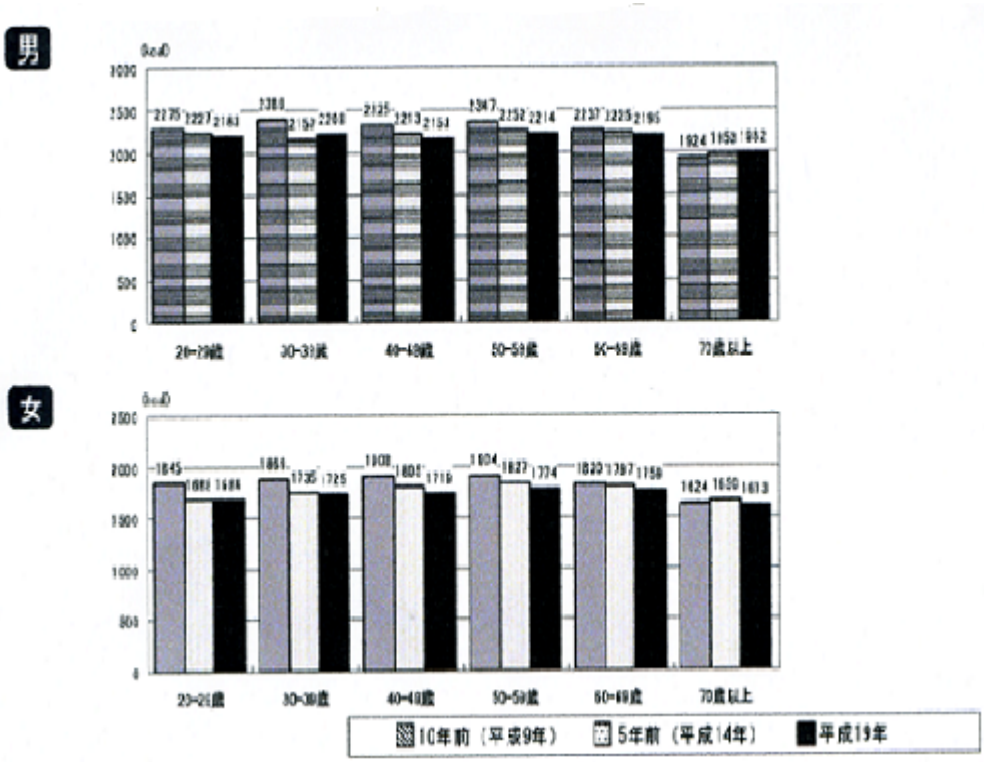
日本での脂肪摂取量の増加は著しく，終戦直後の 1946 年には 14．6ｇであったが 2003 年には 54.0ｇとなり，わずか 30 年間で 3 倍以上に増加している。特に動物性脂肪は 1955 年の 6．5ｇが，2003 年には 27．1ｇと大きく増加している[76]。しかし，近年の脂肪摂取量は横ばい状態であり，国民健康・栄養調査におけるエネルギー摂取量の平均値は減少傾向さえ示している。それにも関わらず生活習慣病患者が増加している背景には，身体活動量の低下（運動不足）なども併せて考えなければならない[77]。ガイドラインには，運動療法の指針も示されている。

参考図 15　脂肪摂取量の年次推移



（笠岡　宣代：脂肪の適正な摂り方[77] より引用）

参考図 16　エネルギー摂取量の平均値の年次推移



（国民健康・栄養調査より引用）

参考表 14　運動療法指針

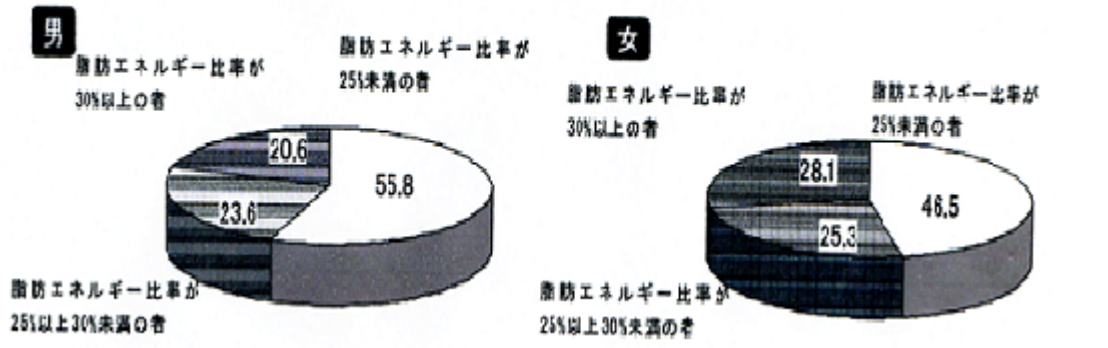
運動強度*	最大酸素摂取量の約50%
量・頻度	1日30分以上（できれば毎日）、週180分以上
種　　類	速歩、社交ダンス、水泳、サイクリングなど

*運動強度
1）運動時の脈拍から推定する方法
　①カルボーネン式（運動時の心拍数）
　　心拍数（脈拍/分）＝（（220−年齢）−安静時心拍数）×運動強度＋安静時心拍数
　②簡易法（運動強度50%のとき）
　　心拍数（脈拍/分）＝138−（年齢/2）
2）自覚的な感じから推定する方法：
　　ボルグ・スケール（主観的運動強度）で11〜13（楽である〜ややきつい）
最大酸素摂取量：持続的運動能力の指標

（日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2007 年版より引用）

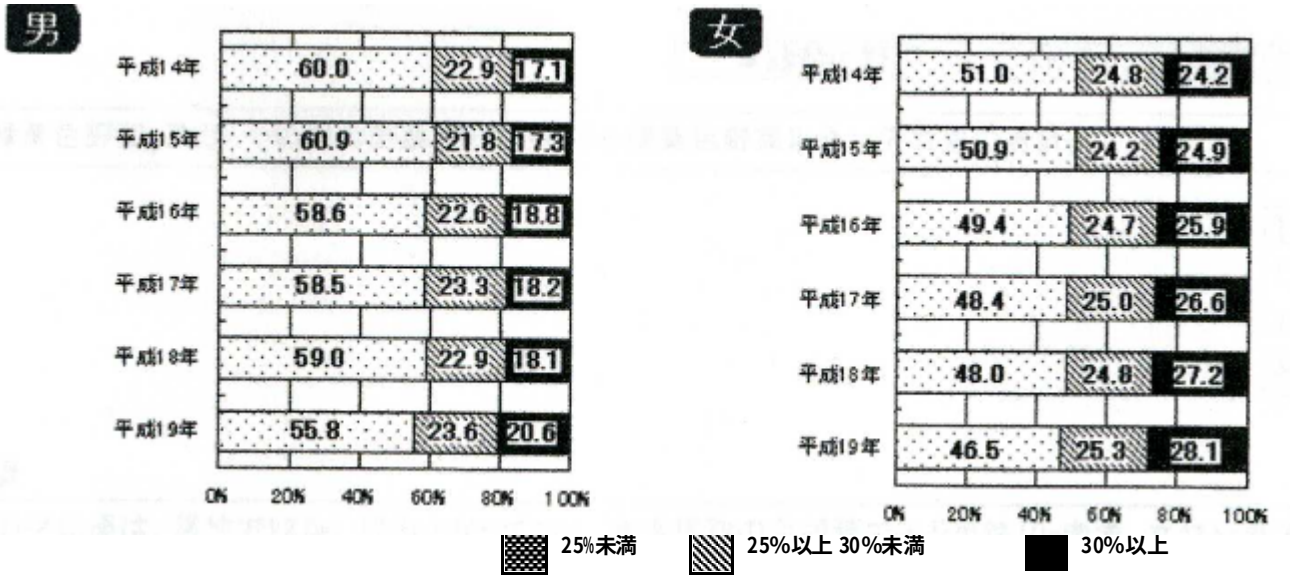
2005 年版の食事摂取基準では脂質が大幅に改訂された。脂肪エネルギー比率（脂肪からのエネルギー摂取割合）の目標値が，1～29 歳は 20%以上 30%未満，30～69 歳は 20%以上 25%未満，70 歳以上は 15%以上 25%未満となっている。平成 19 年の国民健康・栄養調査では，脂肪エネルギー比率 30%以上の者の割合は，20 歳以上の男性で約 2 割，女性で約 3 割を示している。欧米の研究では，脂肪エネルギー比を 30%以内に抑えると肥満が改善されることが報告されている[77]。

参考図 17　脂肪エネルギー比率の分布割合



（国民健康・栄養調査より引用）

参考図 18　脂肪エネルギー比率の分布割合の年次推移



（国民健康・栄養調査より引用）

脂肪の「量」と「エネルギー比率」についてみてきたが，「質」についても重要とされている。われわれが摂取する脂肪は，大きく動物性脂肪と植物性脂肪に分けられる。前者には飽和脂肪酸，後者には不飽和脂肪酸が多く含まれている。飽和脂肪酸の過多摂取は，血中 LDL コレステロールを増加させ心筋梗塞など動脈硬化の発症リスクとなる。脂質異常症の改善および動脈硬化の予防という観点からは，おもに n-3 系多価不飽和脂肪酸と単価不飽和脂肪酸の摂取を増やし，飽和脂肪酸の摂取を制限することが望ましいことが証明されている[76)78)]。同じエネルギーでも，摂取する脂肪酸によって発症リスクが異なることは，食事療法を進めていく上で留意しなければならない点である。

そして，近年注目されているのが，トランス脂肪酸（マーガリンなどの製造過程において水素添加した際に発生するトランス型の脂肪酸）である。米国の Nurses' Health study という 8 万人からなる 14 年間の前向きコホート研究によると，飽和脂肪酸と同じく虚血性心疾患の高リスクであることが報告された。この結果を受けて米国食品医薬品局（Food and Drug Administration：FDA）では，食品への成分表示を義務づけている[75)77)]。米国の Hu らの総説では，少なくとも 3 つの食事戦略が虚血性心疾患の予防に効果があると指摘している。1 つめは，飽和脂肪酸とトランス脂肪酸に代えて不飽和脂肪酸を摂取すること。2 つめは魚介類または植物由来の n-3 系不飽和脂肪酸の摂取を増やすこと。3

つめは果物，野菜，ナッツ，全粒粉の摂取量を増やし，精製粉の摂取量を減らすことである[76]。その他，高繊維食が LDL コレステロールを低下させる効果があることも証明され，日本糖尿病学会のガイドラインでは 1 日 20〜25ｇ程度の食物繊維の摂取が推奨されている[78]。

また，コレステロールの制限についても脂質と同じく表 13 に掲げられている。コレステロールは生体膜を構成する成分であり，生体にとっては重要な物質である。さらに，ステロイドホルモンや胆汁酸を生成する役割も持っている。動物性食品に多く含まれ，通常の食事から 1 日 200〜500mg を摂取しており，体内でも肝臓で合成され，1 日 1000〜1500ｍｇ程度産生されている。これまで，高コレステロール血症の人以外は摂取制限の必要はないとされてきたが，多量の摂取により虚血性心疾患を引き起こす可能性が報告された[77]。このことから，ガイドラインの第 1 段階では 1 日 300ｍｇ以下，第 2 段階では 200ｍｇ以下に設定されている。

脂質異常症は自覚症状がないままに進行し，動脈硬化性疾患を引き起こす。この「無症候性動脈硬化」といわれる疾病予防の観点は，臨床症状の出現する前に，その硬化の有無と程度を把握し，進展予防そして退縮までも考慮に入れた危険因子の管理・治療を行うという点である。その評価方法として，現在用いられているものは主に画像診断であり，侵襲的方法としは，血管造影や血管内視鏡，血管内超音波などがある。非侵襲的方法としては，マルチスライス CT（以下 MSCT とする）により冠動脈病変を検出する方法や，頸動脈などに対する体表面からの超音波によって，動脈硬化の量的・質的評価を行う脈波伝播速度（Pulse Wave Velocity：以下 PWV とする）である。後にもふれるが，この PWV は，動脈硬化と血圧上昇による動脈壁ストレスを総合的に反映する評価方法として近年注目されている[28][74]。

前述したように，動脈硬化に対しては，小児期からの早期発見，早期予防が重要であることは明らかである。硬化が徐々に進行し，成人期以降に発症する例が大多数を占めるが，若年者の脳血管疾患は，頻度こそ少ないものの，その原因は高血圧および脳動脈瘤が多く高齢者と同様の機序をたどっている。そして，若年者ゆえに長期にわたって後遺症が続き，本人のみならず家族の苦痛は長期間にわたり，その負担は計り知れない。また，単に死亡を引き起こすだけではなく，医療費の増大による経済の圧迫，就業など社会面でも数多くの問題となっている[76][79]。

これらのことから，動脈硬化性疾患に必要なのは，発症後の 3 次予防ではなく，1 次予防なのである。現時点では，MSCT や PWV が非侵襲的で使用しやすい検査である。近い将来，これらの検査法を用い，適切かつ効果的な 1 次予

防やスクリーニングが必要とされる時が来るのではないだろうか。そして，そのスクリーニングは小児期から行うべきであり，臨床症状の出現前の「無症候性動脈硬化」に対してのガイドラインが早期に開発されることを強く願うものである。

3）高血圧

① 分類と推移

高血圧は日本において最も頻度の高い疾患であり，患者数は，国民の 4 人に 1 人にあたる約 3500 万人と推定される[15]。高血圧は，無症状のうちに動脈硬化を進行させ，脳血管疾患や心疾患を発症するころには，すでに相当な動脈硬化がすすんでいる状態である。つまり，高血圧治療の目的は，動脈硬化を抑制し，脳・心疾患の発症を抑制することにある。

高血圧診療ガイドラインは，最新のエビデンス（evidence-based medicine：EBM）などが考慮され，数年ごとに改訂が行われる。ガイドラインとは，このエビデンスに基づき，診療や治療の際に，もっとも妥当な方法を提供してくれるものである。

日本高血圧学会は 2009 年 1 月に最新の改訂版（Japanese Society of Hypertension：JSH2009）を発表した。その主な改正点は，高血圧には至らないが正常の範囲内でも血圧が比較的高い「正常高値」でも危険性があると指摘したほか，新しくメタボリックシンドロームを血圧以外のリスク要因として組み入れたことである[80]（参考表 16）。また他国の状況としては，ヨーロッパ高血圧学会／心臓病学会によるガイドライン（European society of Hypertension/ European society of Cardiology：ESH/ESC2007）は 2007 年に，米国合同委員会（Joint National Committee： JSC7）は 2003 年にそれぞれ発表している[28]。

参考表 15　血圧値の分類

分類	収縮期血圧		拡張期血圧
至適血圧	＜120	かつ	＜80
正常血圧	＜130	かつ	＜85
正常高値血圧	130～139	または	85～89
Ⅰ度高血圧	140～159	または	90～99
Ⅱ度高血圧	160～179	または	100～109
Ⅲ度高血圧	≧180	または	≧110

（日本高血圧学会ガイドライン 2009 より引用）

前回改訂の 2004 年版では，高血圧を軽症，中等症，重症という分類をしていたが，今回の改訂では血圧値はそのままで，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ度高血圧という名称へ変更している。これは，ESH/ESC2007 のグレードⅠ，Ⅱ，Ⅲに準ずる名称と思われる。また，ここには示さないが JSC7 では，日本に比べ 1 次予防の意識が強く表現されている。例えば，収縮期血圧 120～139mmHg，拡張期血圧 80～89mmHg を「高血圧前症」と定義し，生活習慣の改善を実施している。その背景には，この「高血圧前症」の段階において，すでにリスクの重複する患者の数が多く，この層からの発症を未然に防ぐためという理由が挙げられる。そして，「ステージⅠ高血圧」（収縮期血圧 140～159mmHg，拡張期血圧 90～99mmHg）には，利尿薬を基礎とした薬物治療が実施される[28) 33) 54)]。この薬物療法に関しては，米国やヨーロッパと日本との間には大きな違いがある。利尿薬は，安価でエビデンスもあるが，代謝異常の合併率が高く日本人に使用することは勧められない。そのため，薬物療法の前に，運動や食事療法など病態に応じて幅広い選択肢を展開している。このように，それぞれの国によって医療費の抑制への配慮や，人種差などもあるため，その国のガイドラインを基に分類することが適当である。

日本高血圧学会の分類によると，収縮期血圧 140㎜Hg 以上、拡張期血圧 90㎜Hg 以上の両方，またはどちらか一方でもあれば「高血圧」と判定される。ただし、血圧はたえず変動しているので、1 度だけでなく、2 度、3 度と測定する必要があると思われる。また，性差のあることも考慮しなければならない。そして，

高血圧が発見された時にまず行うのはリスクの評価である。この場合のリスクとは「治療しないで放置した場合，5 年後に脳・心疾患を起こす確率」で決められている[28]。

参考表 16　高血圧患者のリスクの層別化

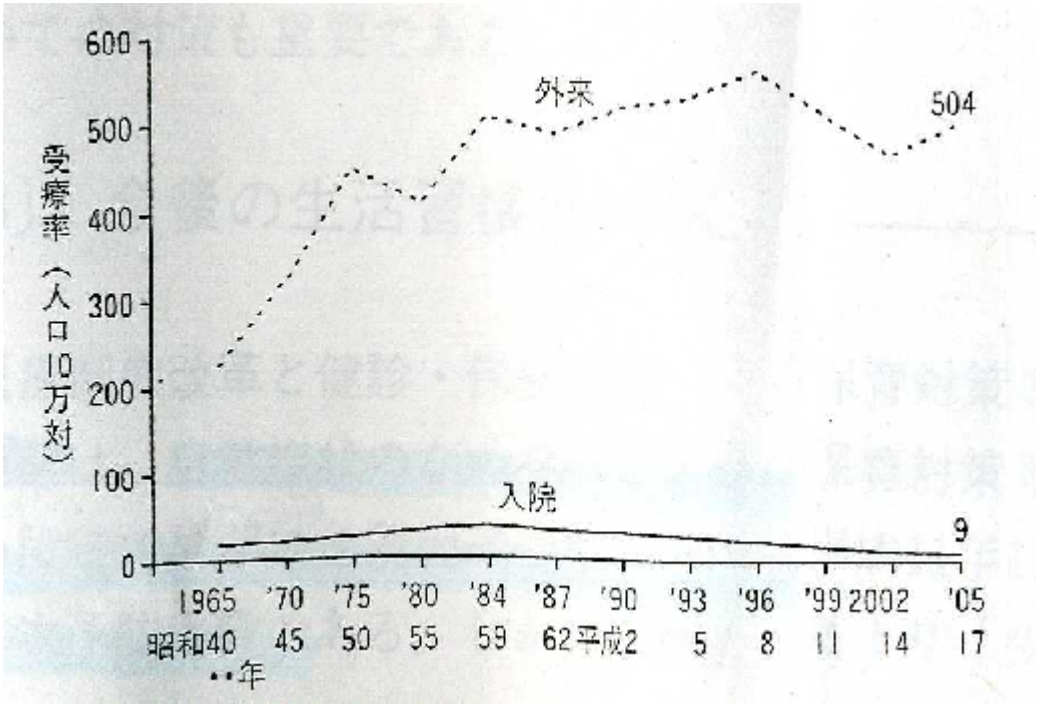
血圧分類 / 血圧以外のリスク要因	Ⅰ度高血圧 (140～159/90～99mmHg)	Ⅱ度高血圧 (160～179/100～109mmHg)	Ⅲ度高血圧 (≧180/≧110mmHg)
危険因子なし	低リスク	中等リスク	高リスク
メタボリックシンドロームなど	中等リスク	中等リスク	高リスク
糖尿病や慢性腎臓病など	高リスク	高リスク	高リスク

（日本高血圧学会ガイドライン 2009 より引用）

参考表 16 で示されているように，高血圧と分類された際には，血圧以外の糖尿病や臓器障害などのリスク要因も併せ，総合的に評価することが必要となる。そのリスク要因の中には，肥満や脂質異常症といった生活習慣病が挙げられる。すでに，ESH/ESC2007 では，臓器障害の評価方法について，PWV や足関節/上腕血圧比，糸球体濾過量などの指標を取り入れている。そして，血圧が正常値レベルでも，糖尿病や腎臓病などを合併している場合は，薬物投与の対象になりうることを示している[28]。

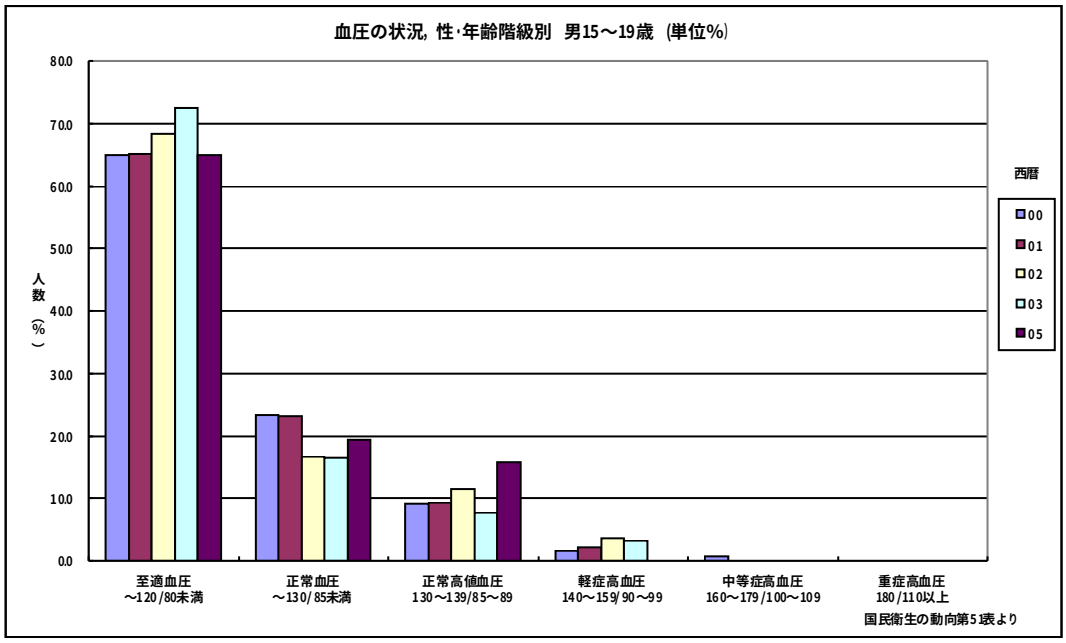
受療率の推移をみると，40 代後半から急激に上昇しており，若年期からの生活習慣の影響が壮年期の高血圧症として現れていることがわかる[55]。「健康日本 21」の推計では，国民全体で血圧が平均 2mmHg 低下すると，脳血管疾患罹患数は年間約 2 万人，そして死亡者は約 9000 人減るとしている[76]。

参考図 19　高血圧症の受療率の推移



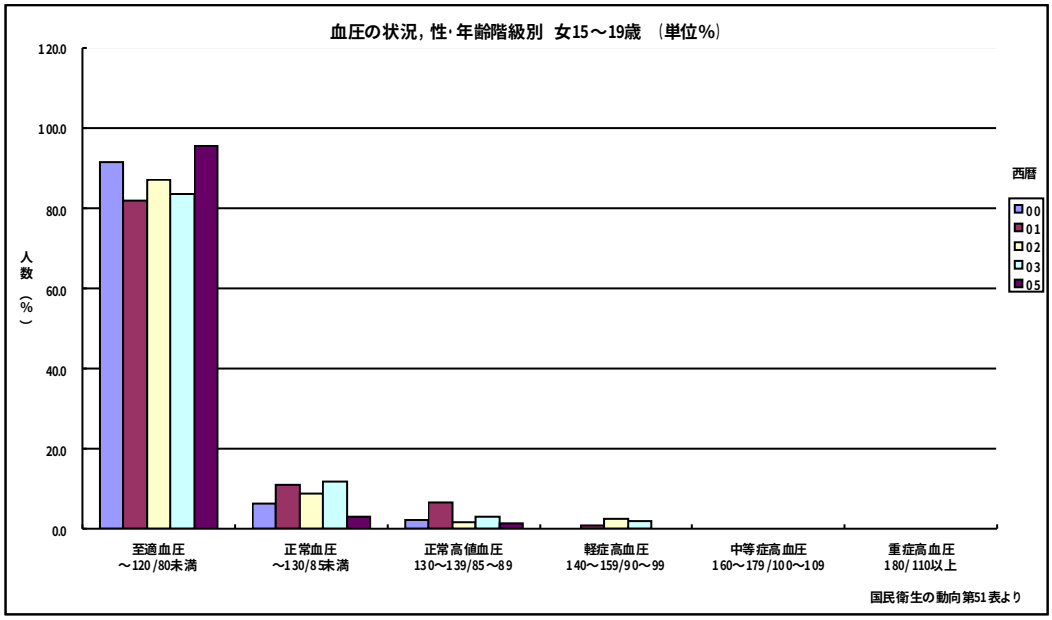
（厚生統計協会：厚生の指標　臨時増刊　国民衛生の動向[55]より引用）

参考図 20　血圧の状況，性・年齢階級別　男 15～19 歳



（国民衛生の動向より引用）

参考図 21　血圧の状況，性・年齢階級別　女 15～19 歳



（国民衛生の動向より引用）

＊　参考図 20,21 は 2005 年までの統計のため，軽症，中等度，重症高血圧の名称で分類している

参考図 20，21 では，特に男性の正常高値血圧層の増加が著しい。2000 年には 9．5%であったものが，2005 年には 15．8%まで増えている。しかし，ガイドラインによると，この正常高値血圧は，運動や食事療法などの生活習慣改善の必要は無いとされている層である。これが，高血圧症の重大なスクリーニング漏れであるという懸念がある。

血圧には，トラッキング現象の存在することが広く知られている。そして，高血圧の原因として，過食，運動不足，肥満，塩分の過剰摂取などのさまざまな環境因子の影響が明らかとなっている。これらの要因を，若年時から認識し，意識することで将来の高血圧を未然に防ぐこと，つまり高血圧 1 次予防が可能である。しかも高血圧自体に自覚症状はなく，測定することによって初めて自分の数値を知り指導や治療に結びつくことが多いのも事実である。このトラッキング現象の存在に加えて自覚症状の無いという点，そして 1 次予防の重要性を併せて考えた時に，学校という教育の場で介入する意義や可能性が見えてくる。

日本における高血圧管理状況は未だ確率されていない。米国では，幼・若年者に対する高血圧予防に関する教育が推奨されているのに対し，日本では 2000 年版の日本高血圧治療ガイドラインにおいて「幼・若年者に対しての高血圧の教育・指導を充実させていくべきである」としたにすぎず，具体的な取り組みが十分であったとは考えられない。また，参考表 2 でもわかるように，学校における定期健康診断には，血圧測定の項目はない。つまり，日本では，1 度も血圧を測定したことのないまま，成人になる者が大多数であり，自分の血圧値や正常値を知らずに学齢期を終えるのである。体温や平熱などの知識はあっても，自分の血圧について答えることのできる高校生は，皆無であろう。

小原ら[54]は，2004 年に約 1000 人の高校生に対し，高血圧の認識に関する調査を行っている。その中で，高校生における血圧への意識・関心の低さを明らかにし，学校検診への血圧測定の導入を示唆している。高血圧のトラッキング現象を考慮すれば，学校現場において高血圧に関する正しい知識を身につけさせる必要があるとし，さらに性差は高校生の時点で明らかであり，測定結果を基に高血圧をはじめとした健康に関する教育を充実させることが，わが国における高血圧の 1 次予防に有効であると述べている。

また，河邊ら[14]は，15 歳の若年男性に対し 6 年間に及ぶ追跡調査を行っている。その結果，正常血圧または高血圧のまま推移する学生が 70%を占める一方，正常血圧から高血圧へ推移する学生が 15%程いることを報告している。高校から大学への血圧変化には，体重，BMI の変化と同時に食習慣との関連性を示唆し，体重コントロールとともに食事内容についての早期の指導が重要であると

している。

本研究での対象も高校生である。これらのことから，性差が明らかになる年齢層であるということや，高校卒業後の生活習慣の変化を考慮した上でも，この年齢層は予防的に対処すべき重要なターゲット年齢である。

② 高血圧と食塩

高血圧と食習慣の関連性について考えた時には，まず第一に食塩摂取量を挙げなければならない。本態性高血圧の約 40%が食塩感受性例とされ，食塩負荷により血圧が 10%あるいは 10mmHg 以上上昇する場合がこれにあたる[26]。

食塩は，生命維持に必須の物質であり，カリウムと協同し，物質輸送や神経・筋肉の興奮伝導，ホルモン作用に重要な役割を果たしている。しかし，過剰な摂取により，高血圧を引き起こし，脳血管・心疾患および腎疾患の危険因子となる。また，食塩そのものに発がん性はないが，高塩食品や食塩の過剰摂取が，胃がんのリスクを高めることは明らかであり，動物実験においても，高濃度食塩水の投与が胃がん発生を促進することが報告されている[68]。

食塩と高血圧の関連性については，1904 年に L.Ambard と E.Beaujard が初めて研究を行い，その関連性について確立されたのは，F.M.Allen 以降であるとされている。食塩はナトリウムとクロールの二種類の元素が結合したものだが、当時，食塩の制限はクロール制限であると考えられていた。その後，1950 年以降に L.K.Dahl がナトリウムとの関係を追究し，80 年代には世界 32 カ国，52 集団（約 1 万人）の協力のもと 24 時間態勢での国際共同研究 INTERSALT（an international study of electrolyte excretion and blood pressure）が実施された。尿中排泄量から見たナトリウム摂取量と標準化した血圧測定方法による血圧値の関連性を調べ，その結果，全地域を含めた検討でナトリウム排泄量と血圧との間に正相関が示されたのである。食塩 3．5g の減少によって，収縮期血圧 1．75mmHg の低下を期待できることが明らかとなった。

集団レベルでの観察では，血圧を上昇させない摂取量の平均値は 3～5g/日と考えられている。また，個人レベルの摂取量については，長期間にわたる減塩と血圧への影響に関する論文のメタアナリシスによると，血圧を低下させ心血管系の発症を予防するとされている数値は，5～6g/日未満である。現在，国際的な減塩到達目標値も同じく 5～6ｇ/日とされている。しかし，2002 年の国民栄養調査（2003 年から国民健康・栄養調査）によると，日本人の摂取量は 11．4g/日であり，疾病発症を予防するとされている数値の実に 2～3 倍の量となっている[26]。

INTERSALT などの結果に基づき，JSH2009 と JSC7 では，高血圧の治療と予防のための指針として，個人レベルの摂取量を 6g/日未満，集団レベルで

の平均値を 4g/日未満とすることを勧めている。日本の食事摂取基準（2005 年版）では，15～17 歳の目標量を男子 10g/日未満，女子 8g/日未満とし，「健康日本 21」や国立がんセンターの予防指針では男女とも 10g/日未満を目標として掲げている。しかし，イギリスの基準栄養摂取量（Reference Nutrient intakes：RINs）をみると，19～64 歳では男女とも 4.1g/日とされており，この数値と比べるとわが国の摂取基準は，比較的高いレベルに設定されているのかもしれない[26) 76) 81)]。

参考表 17　ナトリウムの食事摂取基準
（mg/日、（　）は食塩相当量[g/日]）

性別	男性				女性			
年齢	推定平均必要量	目安量	目標量[1]	上限量	推定平均必要量	目安量	目標量[1]	上限量
0～5（月）	－	100 (0.25)	－	－	－	100 (0.25)	－	－
6～11（月）	－	600 (1.5)	－	－	－	600 (1.5)	－	－
1～2（歳）	－	－	(4 未満)	－	－	－	(3 未満)	－
3～5（歳）	－	－	(5 未満)	－	－	－	(5 未満)	－
6～7（歳）	－	－	(6 未満)	－	－	－	(6 未満)	－
8～9（歳）	－	－	(7 未満)	－	－	－	(7 未満)	－
10～11（歳）	－	－	(9 未満)	－	－	－	(8 未満)	－
12～14（歳）	－	－	(10 未満)	－	－	－	(8 未満)	－
15～17（歳）	－	－	(10 未満)	－	－	－	(8 未満)	－
18～29（歳）	600（1.5）	－	(10 未満)	－	600（1.5）	－	(8 未満)	－
30～49（歳）	600（1.5）	－	(10 未満)	－	600（1.5）	－	(8 未満)	－
50～69（歳）	600（1.5）	－	(10 未満)	－	600（1.5）	－	(8 未満)	－
70 以上（歳）	600（1.5）	－	(10 未満)	－	600（1.5）	－	(8 未満)	－
妊婦（付加量）					－	－	－	－
授乳婦（付加量）					－	－	－	－

[1]

（食事摂取基準 2005 年版（厚生労働省）より引用）

＊エネルギー摂取量の測定が可能な場合は、1～69 歳（男女）で 4.5ｇ/1,000kcal 未満。ただし、12～17 歳（男性）は例外で、4ｇ/1,000kcal 未満とする。

わが国の食塩摂取の特徴と他国と比較した調査がある。

参考表 18 は，2000 年頃に実施された調査で，日本・アメリカ・イギリスの食塩摂取量を性・年齢別に比較したものである。

参考表 18　性・年齢階級別食塩摂取量（2000 年）の国際比較

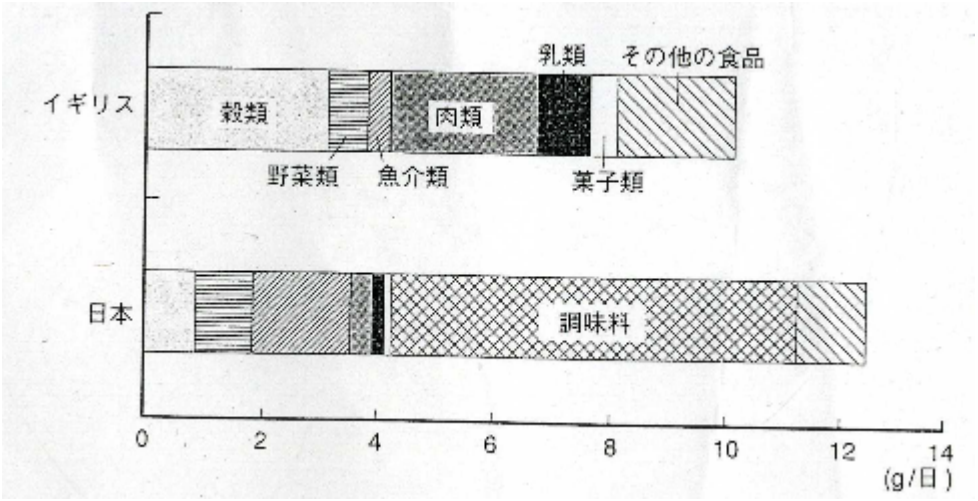
日本[1]				アメリカ[2]			イギリス[3]				
性	年齢区分（歳）	食事性		年齢区分（歳）	食事性		年齢区分（歳）	食事性		尿中排泄	
		例数（人）	食塩（g/日）		例数（人）	食塩[4]（g/日）		例数（人）	食塩（g/日）	例数（人）	食塩（g/日）
男性	15～19	339	12.9	12～19	1105	10.5	19～24	108	8.5	62	11.0
	20～29	676	12.1	20～39	535	11.0	25～34	219	8.5	152	11.4
	30～39	688	13.0				35～49	253	8.5	170	11.1
	40～49	770	14.0	40～59	577	10.5					
	50～59	913	14.8				50～64	253	8.2	183	10.5
	60～69	828	14.4	60～	767	8.8					
	70～	638	14.1								
女性	15～19	369	10.7	12～19	1103	7.7	19～24	104	5.8	60	9.1
	20～29	692	11.0	20～39	849	8.0	25～34	210	5.9	129	8.7
	30～39	787	11.2				35～49	318	5.9	203	8.0
	40～49	874	12.0	40～59	641	7.6					
	50～59	1050	13.2				50～64	259	5.8	187	7.5
	60～69	854	12.9	60～	770	6.4					
	70～	906	12.1								

1）平成12年国民健康・栄養調査（2000），11月に1日の秤量記録（比例案分法）を実施。
2）米国国民健康栄養調査（NHAHNES1999-2000），1日の24時間思い出し法を通年にわたり実施。
3）英国国民食事栄養調査（成人19～64歳）（NDNS2000-2001），7日間の秤量記録法。実施は7～6月の1年間。
4）原本ではナトリウムで示されていたので2.54を乗じて食塩量を算出した。

（伊達　ちぐさ：食塩の適正な摂り方[81)] より引用）

いずれの国も，男性が女性より摂取量が多いという性差が認められた。これは男性の方が食物総摂取量が多いためと思われる。同様の理由のためか，イギリスの尿中排泄量調査では，年齢が高い世代のほど食塩摂取量が少ないことがわかる。しかし，日本では，逆に年齢層が高くなるほど食塩摂取量が増えている。若い世代に比べ総摂取量が少なくなっているのにもかかわらず，食塩が多量摂取されている背景には，高齢者になるほど濃い味付けを好み，いつしか常習的に調味料を多用しているということが考えられる。

参考図 22　日本とイギリスにおける食品群別食塩摂取量の比較



（伊達　ちぐさ：食塩の適正な摂り方[81)] より引用）

日本では，調味料からの摂取が 1 日の摂取量の 57%を占めている。このなかでもっとも多いのは，醤油（42%），第 2 位が味噌（22%），第 3 位が食塩（17%）であった。日本ではどこの家庭にでも常備され，日々の食卓には欠かせないこの醤油，味噌などは，欧米諸国ではほとんど利用されることのない調味料なのである。この食塩摂取の特徴を考慮すると，日本人に対する減塩対策は，「調味料の削減」が最も効果的であると思われる。

しかし，「自分が日々どれくらいの量の食塩を摂取し，そして自分の年齢層にあった目標値は何グラムなのか」この問いに答えることのできる日本人は，果たしてどのくらいいるのだろうか。減塩に取り組む第一歩は，自分の食事に含まれる食塩量を知ることから始まるのである。尿中塩分濃度測定や食事内容への保健指導など，自己の摂取量を知る機会を積極的に見つけていくことが重要と思われる。この日本の現状においては，自らが関心を持ち行動しなければ，自覚症状のない者には血圧測定の機会などはなく，まして食塩や食生活との関連について学ぶ機会は皆無である。

減塩は，有効な非薬物療法であり，全年齢層に対して行える副作用のない治療方法である。降圧剤の進歩により，血圧の管理は以前よりもやさしくなった。しかし，食習慣の改善なしに血圧のコントロールはあり得ないのである。自覚症状の有無に関わらず，小児期や若年層という早い時期から食を通じた高血圧の予防，特に減塩に対しての教育や保健指導が必要なのである。そのためには学校という教育の場において行うことが最も効果的であり，将来的には，栄養教諭を中心とした「食育」として学校教育現場の中に根付くことを期待したい。

③　日本人の食生活と DASH 食

数ある環境因子の中でも，食生活が血圧に与える影響は大きい。終戦後，困窮時代といわれる 1950 年頃までの日本人の食生活は，高食塩，高糖質，低脂肪，低動物性タンパク質という特徴があった。塩分が多く，肉の摂取が非常に少ない食生活は，高血圧と血清総コレステロールの著しい低下をもたらし，それが脳出血の発症リスクを高めていった。復興時代を経て高度経済成長時代（1960～75 年）に入るとめざましい経済発達とともに外食産業なども含めた欧米の食生活が徐々に入り込んできた。脂肪や動物性タンパク質の摂取量が年々増加し，日本人の脂肪摂取量は 1945 年頃から 75 年ぐらいまでのわずか 30 年間で 3 倍以上に増加している[77]。

この急激な食生活の変化により，肥満，脂質異常，糖尿病などのあらたな疾病問題が発生し，それまで多かった脳出血は減り，脳梗塞の占める割合が多くなってきた[76]。このように，移り変わる時代や社会背景により食生活は変化し，それに伴い疾病構造も変化している。つまり食物の質や量，その成分や割合などによって，人間の健康は左右され，時には疾病を発症の誘因にもなりうるのである。

食物摂取を考えた時に，「摂取割合」も疾病構造に深く関わっている。2003 年の国民健康・栄養調査と第 3 回米国栄養調査とを比較すると両国民の違いが良くわかる。日本人は，米を主食とした食生活のため，糖質からのエネルギー摂取割合が 60%に対し，米国人は 51．9%と少ない。しかし，脂質からの摂取割合は，米国人の方が高く 32%で，日本人は 25%となっている[76]。この糖質と脂質の 2 つのうち，どちらのエネルギー摂取割合が高いかにより，高血糖や動脈硬化の発症やリスクの大きさに関係があるのではないだろうか。

また，わが国は海に囲まれている地形から魚を食べる機会が比較的多く，欧米に比べ n-3 系不飽和脂肪酸の摂取量が多いという特徴がある。多くの疫学研究では，魚介類の摂取が脳血管疾患や虚血性心疾患に予防的であることが報告されている[75]。さらに近年，西欧，特に地中海沿岸地域に心筋梗塞が少ないことから，地中海食が注目されている。この特徴は，穀物を主食とし，肉よりも魚介類の摂取が多いことである[75) 82)]。地中海食と日本食は類似点が多くあり，伝統的な日本食は，生活習慣病予防食であるのかもしれない。

DASH 食は，1997 年に米国の Dietary Approaches to Stop Hypertension に使われた食事である。その特徴は，平均的な米国の食事と比較し低脂肪乳製品，野菜，果物を積極的に摂取することにある。低脂肪乳製品は，コレステロールや飽和脂肪酸が少なく，カルシウムが多く含まれている。そして野菜や果物には，食物繊維をはじめ，カリウムやマグネシウムが多い。

現代の日本食は，米国の食事に比べると脂質摂取量の少なさや炭水化物摂取の多さから DASH 食に近いと言える。しかし，食物繊維，カリウム，マグネシウム，カルシウムの摂取量が多い反面，コレステロールやナトリウムが多く，特にナトリウムは，米国の 1．5 倍もの摂取量である。この点が改善されると，日本食は DASH 食により近い食事になる。

参考表 19　DASH 食と日本食の比較

栄養組成	コントロール食（平均的アメリカ食）	野菜/果物食	DASH 食	日本の代表的な食事 男性	女性
脂肪（%）	37	37	27	23.7	26.1
飽和脂肪酸	16	16	6	6.1	7.1
単価不飽和脂肪酸	13	13	13	8.6	9.4
多価不飽和脂肪酸	8	8	8	6.2	6.6
炭水化物（%）	48	48	55	52.3	56.2
タンパク質（%）	15	15	18	15.8	16.1
コレステロール（mg/日）	300	300	150	446	359
食物繊維（g/日）	9	31	31	15.5	15.8
カリウム（mg/日）	1700	4700	4700	1920	1891
マグネシウム（mg/日）	165	500	500	288	250
カルシウム（mg/日）	450	450	1240	605	607
ナトリウム（mg/日）	3000	3000	3000	4843	4278
（エネルギーレベル [kcal]）	(2100)	(2100)	(2100)	(2278)	(1798)

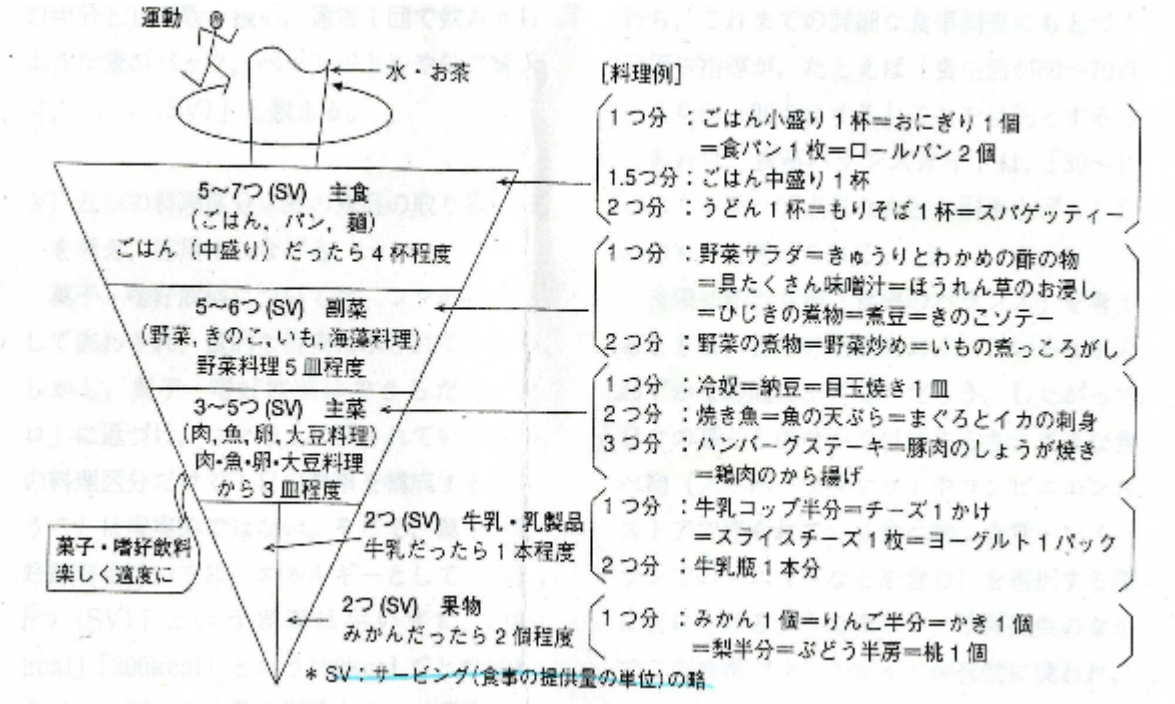
（高橋　敦彦，九代　登志男：高血圧と食習慣[26] より引用）

この DASH 食は，高血圧例に対し減塩以外の食事介入の有用性が示された。また，その後の 2001 年に行われた DASH-Sodium 試験においては，DASH 食と減塩の併用効果も確認されている。しかし，DASH 食は，米国で行われた研究であり，この成果を，そのまま日本に適応できるかは判然としない[107]。この結果を基に，わが国独自の食事メニューによる研究が望まれていた。

2005 年に厚生労働省と農林水産省は「何をどれだけ食べるか」をできるだけ具体的に，かつわかりやすく示すツールとして，「食事バランスガイド」を発表した。このもっとも大きな特徴は，他国では，「穀物・野菜・肉・魚」といった調理前の食品グループで示されているものを，世界で初めて実際に食卓で目にする「料理」として量的な目安を示したことである。わが国では，1960 年代から外食や，調理済みの惣菜や弁当を買って済ませるという食事形態が増加している。国民健康・栄養調査では，外食を「飲食店での食事や家庭以外の場所で出前を取ったり，市販の弁当を買って食べるなど家庭で調理をせずに，食べる場所も家庭でない食事」としている。今では，日本人の 5 人に 1 人が，1 日 1

回以上の外食をしており，特に昼食の外食率は，20～40 代の男性が 50%以上，20 代の女性は 47．7%となっている[83]。このような現状から，料理の経験がほとんどない場合でも，普段食べている具体的な「料理」という形として示す方が，より理解しやすく，日常生活に密着している形であると考えられたためである[84]。

参考図 23　食事バランスガイド(1 日分)の構成と内容



（吉池　信男，林　芙美：バランスのとれた食事とはどのようなものか[84] より引用）

主食，副菜，主菜，牛乳・乳製品，果物という 5 つの料理区分について，1 日に摂る目安量がイラスト上に示されている（参考図 23）。これは，日本のコマをイメージして作成されている。パソコン上で自分の選んだ料理を画面上にのせていき，5 つの構成群のバランスがとれていると，回転する仕組みになっている。傾いたりうまく回転しない場合には，そこに不足していると予想される料理をのせたり，過剰なものを排除しながら，うまく回るように加除修正していく。また，コマの上部には「運動」が取り上げられ，食事のバランスとともに運動することによって，回転を助けるという意味合いを持たせている。さらに，水，お茶などの水分もコマの中心部にあり，料理のバランスとともに十分な水分摂取の重要性が盛られた内容となっている。

参考表 20　五つの料理区分における量的な基準の考え方

料理区分名称	主材料（例）	主材料の量的な基準	1つ（SV）の例	1日に摂る量		栄養学的な位置づけ
				「　つ（SV）」[1]	日常的な表現	
主食	ご飯 パン 麺など	「ご飯100g」に相当する量の“物さし”として，炭水化物約40gに相当すること	市販のおにぎり1個分	5～7つ（SV）	ごはん中盛り（＝約1.5つ分）だったら4杯程度	炭水化物の供給源
副菜	野菜 きのこ いも 海藻	主材料の重量が約70gであること[2]	野菜サラダや野菜の小鉢	5～6つ（SV）	野菜料理5皿程度	各種ビタミン，ミネラルおよび食物繊維の供給源
主菜	肉 魚 卵 大豆など	「鶏卵1個」に相当する量の“物さし”として，タンパク質約6gに相当すること	目玉焼き（鶏卵1個），納豆1カップ，冷や奴1皿（豆腐2分の1丁）	3～5つ（SV）[3]	肉・魚・卵・大豆料理から3皿程度	タンパク質の供給源
牛乳・乳製品		「牛乳100mℓ」に相当する量の“物差し”として，カルシウム約100mgに相当すること	牛乳コップ半分，ヨーグルト1カップ	2つ（SV）	牛乳だったら1本程度	カルシウムの供給源
果物		主材料の重量が約100gであること[4]	みかん1個	2つ（SV）	みかんだったら2個程度	ビタミンCやカリウムの供給源

1）原則的に，主材料の量的基準の3分の2以上から1.5未満を1つ（SV）とし，2つ（SV）以上は四捨五入で処理（1.5以上2.5未満 → 2つ（SV），2.5以上3.5未満 → 3つ（SV））する。
2）野菜ジュース（100%）については，飲んだ重量の半分として考える。すなわち，通常1回で飲みきるような量のパック，ペットボトルや罐の場合は，「1つ（SV）」と数える。
3）主菜として脂質を多く含む料理を選択する場合は，脂質やエネルギーの過剰摂取を避ける意味から，上記の目安よりも少なめに選択する必要がある。
4）果汁100%ジュースについては，飲んだ重量の半分として考える。ただし，多くの量（例：500mℓ）の摂取によって1日分の量を満たしたと考え，その他に果物を摂らなくなることに配慮した栄養教育・指導が必要である。

（吉池　信男，林　芙美：バランスのとれた食事とはどのようなものか[84]より引用）

各料理区分には SV（サービング）という単位が使われている。

主食の区分は，ご飯 100g に含まれる「炭水化物 40g」を 1 つ（SV）として，パンや麺類などの量を整理している。それぞれの食品によって水分含有量などが大きく異なるため，「主材料の量的な基準」を参考にそれぞれの料理区分の SV が決められている[70]。

「食事はバランス良くとりましょう」という言葉は，良く耳にする。しかし，バランスの良い食事のとらえ方は人それぞれであり，はっきりした定義があるわけではない。この食事バランスガイドは，従来からの栄養素や食品の量を細かく計算する食事指導や評価と比べると，精度は若干落ちるかもしれない。し

かし，より親しみやすい形でしかも簡単に食事の内容や量をとらえることができる。

私たちが日々の生活の中で「食事のバランス」を考える時間は，ほんのわずかである。しかし，そのわずかな時間が疾病発症と深く結びついているのである。食生活を取り巻く問題は，複雑かつ多様化しているが，小児期や若年期では，生活習慣病に対する認識は薄く関心も低いため，積極的に予防しようという態度は見られない。小児期の食習慣は，思春期に確定的になり，その後の成人期へ大きく影響することは容易に想像できる。食事の好みや偏食，食事の時間, 間食のとり方など多くの食習慣は, 小児期にそのスタートが切られる[16) 85) 86)]。これらのことを踏まえ，学校や家庭では，自分に不足している栄養素を考え，食品を選択できる力とそれを実行できる力のある子どもを育成していかなければならない。派手なパッケージや CM の影響を受けて食品を購入したり，ただ空腹を満たすための目的や自分が食べたいものだけを購入するという習慣は小児期から改善しなければならない。

この食習慣の形成と育成は，学校，家庭，社会が一体となって行うべきである。学校給食の機会だけではなく，家庭においても買い物や食事の際に適切に行うことは可能であり，重要でもある。また，スーパーやコンビニエンスストア，外食産業などの食に関する企業や社会全体が，子どもたちが食品を選択する際の手助けとなるような共通のバランスガイドを商品に添付する等，表示や情報提供などさまざまな対策を講じる必要がある。バランスのとれた食事とは，1 つの栄養素だけを重視することや，高級な食物を口にすることではなく，また，個人の嗜好や量でもない。「健康を保ち，病気を予防してくれる食事」なのである。これからの日本の食習慣は，この「食事バランスガイド」をスタートとして改善されていくであろう。

4）高血糖

① 区分と推移

糖尿病は，大きく 1 型糖尿病と 2 型糖尿病に分けられる。

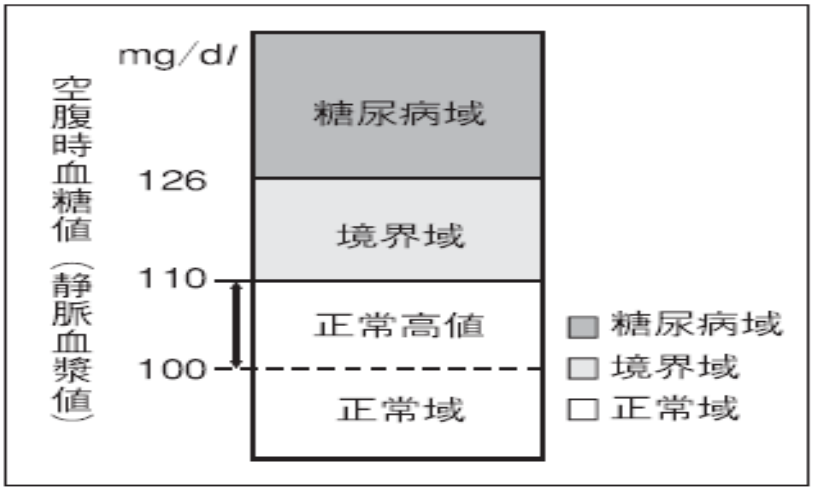
1 型糖尿病は，主に小児期から発症する。膵臓の機能障害が原因であり，生活習慣とは無関係である。それに対し 2 型糖尿病は，その発症に食事や運動などの生活習慣が大きく関与している。長期間にわたる不適切な食習慣，運動不足などの環境因子が負荷となり，インスリンの抵抗性や分泌不足が徐々に進行し発症する[78)]。この２型糖尿病は，わが国の糖尿病の大部分を占めており，成人以降に発症するといわれてきた。しかし 15 歳以下の小児期における 2 型糖尿病が年々増加傾向を示し，10 万人あたりの罹患率は，1986 年で 1.89 人で

あったものが，1991 年では 3.19 人，1996 年には 4.97 人と増え続け，発生頻度は，1 型糖尿病の約 3 倍となっている[18]。

2008 年, 日本糖尿病学会から空腹時血糖値の正常域に関する新区分が発表された。

従来の空腹時血糖値の正常域 110mg/dl という数値は、長期追跡しても発症をほとんど認めないという成績に基づいて定められていた値であった。しかし近年、110mg/dl 未満であっても、糖尿病への移行率が有意に高いことがわかってきたのである。経口ブドウ糖負荷試験を行った結果，血糖値 100～109mg/dl の値を示した者の中で 25～40％が境界型や糖尿病型に属していた。そのため 100～109mg/dl を正常高値とし、これらを見逃す可能性を低くすることが改正の目的である。

参考図 24　空腹時血糖値の正常域に関する新区分



（日本糖尿病学会 2008 より引用）

また, もう一つの糖尿病の診断方法としてはヘモグロビン A1c が挙げられる。この診断基準は，厚生労働省の糖尿病実態調査でも使用されている。　空腹時血糖は検査前 10 時間以上の絶食を前提とし採血しているが，ストレスなどの影響で数値が上がることもあり被検査者の状況によっては，必ずしも正確な値を得られない場合が多かった[87]。一方，ヘモグロビン A1c は，採血前日や，当日の食事の摂取や精神状態に影響を受けないという理由や，過去 1～3 ヶ月の平均血糖値を反映しているという点から，糖尿病やその疑いのある者を正確に把握することが可能とされている。

高血糖状態が長期間続くと、血管内の余分なブドウ糖が体内の蛋白と結合す

る。この時、赤血球の蛋白であるヘモグロビンとブドウ糖が結合したものがグリコヘモグロビンといわれ、その中でも糖尿病と密接な関係を有するものが、ヘモグロビン A1c である。高血糖，すなわち余っている糖が多ければ多いほど結合が増え，ヘモグロビン A1c の数値も高くなり，糖尿病の診断が可能になる。こうしたことから，空腹時血糖を測定できない場合は，ヘモグロビン A1c の実施が望ましいのである[73)87)]。正常値には男女差があるが，糖尿病実態調査では男女とも下記の基準で行っている。

参考表 21　「糖尿病が強く疑われる人」「糖尿病の可能性を否定できない人の判定

①「糖尿病が強く疑われる人」：ヘモグロビン A1c の値が 6．1%以上，または，質問票で，「現在糖尿病の治療を受けている」と答えた人である。

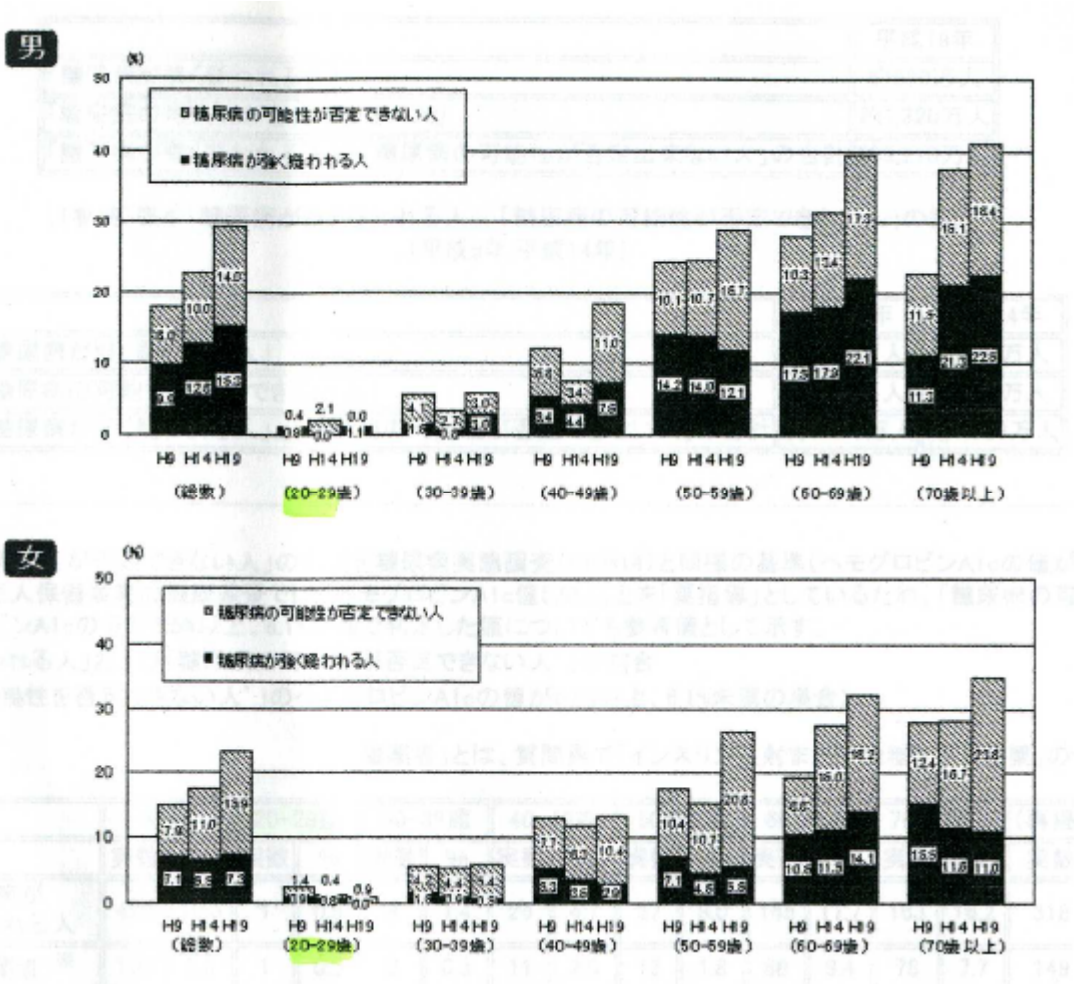
②「糖尿病の可能性を否定できない人」：ヘモグロビン A1c の値が 5．6%以上，6．1%未満で①以外の人である。

＊平成 9、14、19 年の調査は、すべて同基準で行われている

（糖尿病実態調査（厚生労働省）より引用）

糖尿病の実態を把握するために，厚生労働省は平成 9，14，19 年の 3 回にわたり国民健康・栄養調査と併せて糖尿病実態調査を行っている。調査するごとに患者数は増加し，平成 9 年度に 690 万人だった患者数は，平成 19 年の報告書によると 890 万人にも達し，予備群を含めると 2000 万人を超えると考えられている。これは，日本の成人全体の約 2 割に達する数字である[55)78)]。しかし，前述したように，小児期からの発症が増加傾向にあるという現状にもかかわらず，この調査でも対象年齢は 20 歳以上であり，参考図 6 の肥満とやせの状況の推移（20 歳以上）同様，10 代の糖尿病の傾向を把握することはできない。

参考図 25　「糖尿病が強く疑われる人」「糖尿病の可能性を否定できない人の年次推移（20 歳以上）



（糖尿病実態調査（厚生労働省）より引用）

糖尿病は，先に述べた脂質異常や高血圧と同様，その初期段階では，ほとんど自覚症状がなく，健診で初めて見つかることが多い疾患である。この調査では，半数以上（55．7%）が，治療を継続して受けており，その割合も徐々に高くなってきている（参考図 25)。このことから，健康診断や人間ドックなどが糖尿病の早期発見，治療に多大な効果をもたらしていることがわかる。しかしながら,「強く疑われる」ほどの血液性状を示していながら，ほとんど治療を受けたことがない者が 40%近くあり，自覚症状がない疾病ゆえの治療遅延とその進行よる恐ろしさを物語っている。また，以前治療を受けたことがあるが，現在は受けていないという治療放置群もあり，早期発見と治療継続の難しさがこの高血糖の課題である。

参考図 26　糖尿病が強く疑われる人における治療の状況の年次推移
(20 歳以上)

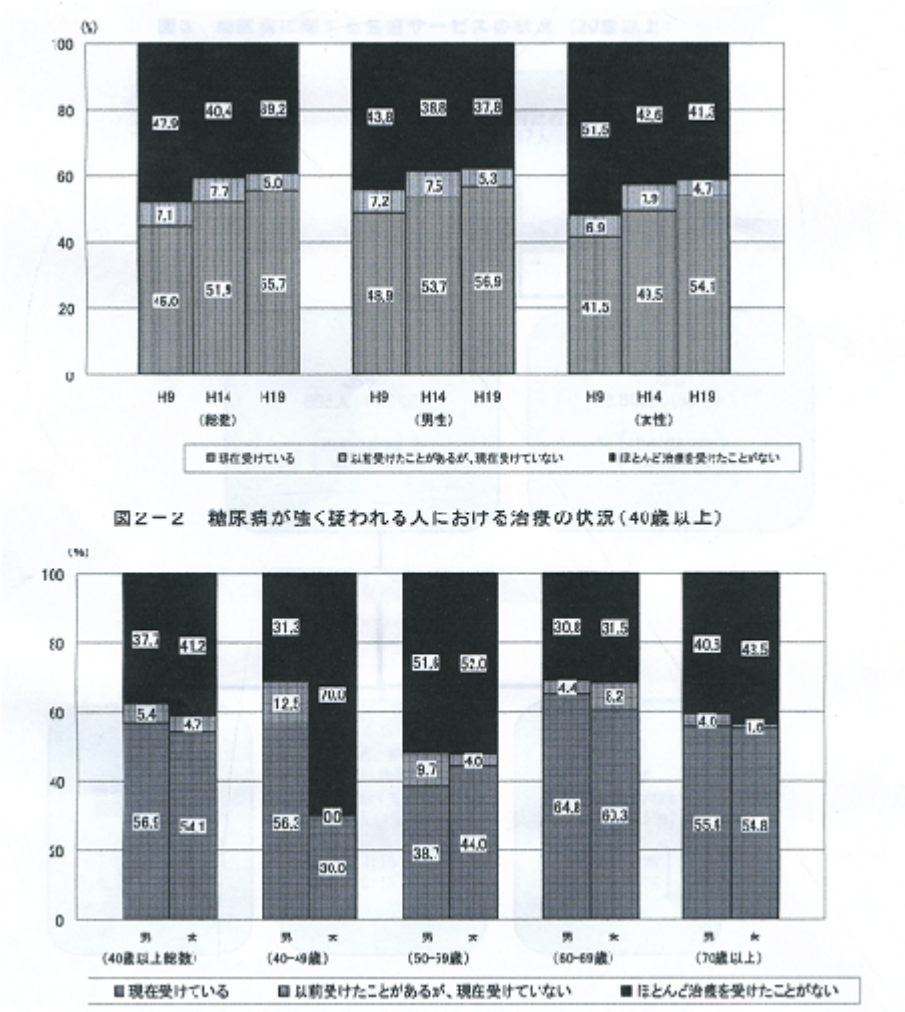


図２－２　糖尿病が強く疑われる人における治療の状況（40歳以上）

（糖尿病実態調査（厚生労働省）より引用）

②　合併症とその危険性（細小血管障害と大血管障害）

糖尿病という疾病は，悪性新生物や心疾患などと違い「緊急な治療や手術が必要である」という差し迫った恐怖へのイメージは浮かばない。直接の死因として上位に位置することはなく，わが国における死因は第 11 位（平成 17 年）である。そのためか，一般的には「慢性疾患であり，この疾病で死ぬことはないだろう」という，比較的緩やかな印象を持っている人が多いのかもしれない。しかし，高血糖が「死の四重奏」の１つとして恐れられている

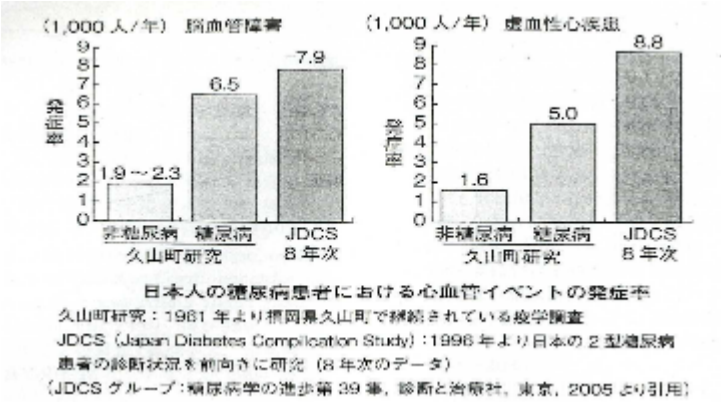
本当の理由は，日本人の死因の約 3 割を占める心疾患・脳血管疾患の最大の危険因子あり，さらに腎疾患や眼疾患などの重大な合併症を引き起こすことにある[78]。「サイレントキラー」とも呼ばれるこの糖尿病は，静かに，しかし確実に進行する疾病である[87]。

糖尿病の合併症には、大きく分けると細小血管障害と大血管障害がある。血糖のコントロールをせずに放置した場合，10～15 年でこれらの合併症が発症するといわれている。細小血管障害のうち，糖尿病性網膜症、糖尿病性腎症、糖尿病性神経障害が 3 大合併症と呼ばれ，いずれも高血糖のために、細い血管の内壁が破壊され障害が生じる。

この中で最も早く症状が出るのが神経障害であり，末梢の手足からその症状が現れる。手足のしびれや、小さなけがや熱傷に気づかずに傷口が広がり化膿してしまったり，壊疽などに至る場合もある。また，腎症は、糸球体の毛細血管が障害されるために，しだいに尿が生成できなくなり，人工透析を導入しなければならない病状へと移行する。人工透析は時間的な拘束や身体的苦痛を伴い、日常生活に大きな影響を及ぼす。日本透析医学会の調査報告によると，透析導入の原因疾患第 1 位（42．0%）は，糖尿病性腎症であり，平成 17 年に新規に透析を導入した患者数は，14,350 人にも及ぶ。また，厚生省の視覚障害の疾病調査研究（1988 年）によると，糖尿病性網膜症による視覚障害者は年間約 3000 人が認定されており，高血糖が数々の合併症を引き起こす疾病であることがわかる[55) 87)]。

大血管障害は，動脈硬化の進行に拍車をかけ，脳血管疾患や心疾患を引き起こす。その合併症の発症頻度は，糖尿病にかかっていない人に比べて 2～3 倍も高いということが報告されている。わが国の代表的な循環器疫学研究の 1 つである久山町研究では，日本人の糖尿病患者における心血管イベントの発症率は，非糖尿病者では 1000 人あたり 1．9～2．3 人であるのに対し，糖尿病患者では 6．5 人であった。また，1996 年から日本での 2 型糖尿病患者の診断状況について前向きコホート研究している Japan Diabetes Complication Study（JDCS）では 7．9 人という結果であり，明らかに糖尿病患者では脳血管障害の発症率が高いことがわかる。さらに米国の Framingham 研究では，脳梗塞発症の危険度は，男女ともに 2 倍を超える数字が示され，他の疾病とは独立した脳梗塞の危険因子であることが報告された。また，近年の研究では，食後高血糖が心疾患リスクや動脈病変の進行に関与していることも明らかになっている[10) 33)]。

参考図 27　日本人の糖尿病患者における心血管イベントの発症率



日本人の糖尿病患者における心血管イベントの発症率
久山町研究：1961 年より福岡県久山町で継続されている疫学調査
JDCS（Japan Diabetes Complication Study）：1996 年より日本の 2 型糖尿病患者の診断状況を前向きに研究（8 年次のデータ）
〔JDCS グループ：糖尿病学の進歩第 39 集，診断と治療社，東京，2005 より引用〕

（北川　泰久：食習慣と脳血管疾患[10]より引用）

糖尿病性脳梗塞は，脳の中でも障害を受ける範囲が狭いためのそのほとんどは自覚症状がなく，小規模の梗塞を多発しながら次第に進行していく。そして，合併症としての心筋梗塞もその半数以上は，脳梗塞同様に自覚症状がないため本人が気づかないままに病状が進行する事が多い。明らかな症状がないその裏では，冠動脈の狭窄は進行し続け，広範囲にわたる複数の血管が障害され，その結果，死に至ることもある。

従来，血糖コントロールにより効果が上がるのは，糖尿病性網膜症、糖尿病性腎症などの細小血管障害であり，大血管障害である心疾患や脳血管疾患の発症は減少しないとされていた。しかし，近年インスリン抵抗性改善薬（pioglidazone）投与が糖尿病性脳梗塞の再発予防に有効であるとの報告が注目されている[10]。

つまり，高血糖による合併症のほとんどは，継続した血糖コントロールにより予防できる可能性が高いのである。しかし，参考図 26 でも示したとおり，高血糖状態を呈しているにもかかわらず，本人の判断で治療を中止している患者の存在も確認できる。一度治療を開始したこの群に対し，継続したコントロールができるような支援体制の確立が必要であろう。それは，本人からの受診や健診を待つだけではなく，従来から行われている保健師などによる保健指導や家庭訪問という形式に加えて，インターネットや携帯電話を介した定期的なアプローチ方法も考慮すべきである。また，治療以前の早期発見については，学校における定期健康診断が重要な役割を担っている。スクリーニング目的として絶食を課さない尿糖検査を行っているが，尿糖は血糖値 160 ㎎/dl を超えないと検出されず，確定診断ではない[87]。この尿検査につ

いては、次で述べることとする。

③　学校尿検査と課題

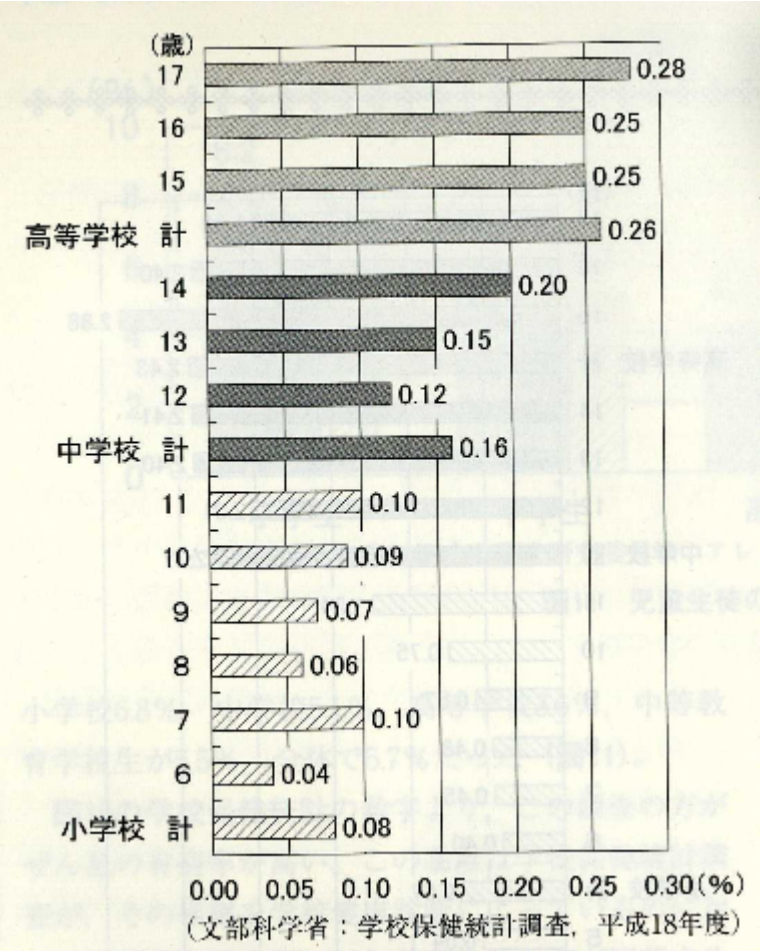
学校での尿検査は，1974 年から開始され，既に 30 年以上が経過している。腎炎や小児ネフローゼ症候群などを早期発見し，適切な生活指導と治療を行うことが主な目的であった。この間，慢性糸球体腎炎による透析患者は減少し，学校尿検査が腎疾患に対して果たしてきた役割は大きいといえる。現在，尿検査の項目は，蛋白，潜血と併せて尿糖の測定も行っており，従来の目的である腎・尿路系の疾患発見とともに，糖尿病発見の重要な手がかりとなっている。

参考図 28 は，学校保健統計からみた尿糖検出者の割合である。

小学校では 0.08%，中学校では 0.16%，高等学校では 0.26%と学年が上がるにつれ陽性者が多く見られる傾向にある。前述したように，学校での尿検査は厳密な食事制限を行わないスクリーニング的要素が強い検査である。早朝第 1 尿を採取するため，朝食の影響は少ないとしても，前日の夕食の影響を大きく受けている就寝中の尿を調べる事になる。したがって，学校尿検査において陽性であった場合は，確定診断として食後 2 時間尿やヘモグロビン A1c 検査を行い，尿糖が高血糖によるものか腎性糖尿によるものかを判別する必要がある[88]。

腎性糖尿は，近位尿細管における先天異常であり，血糖値が正常であるにもかかわらず，尿糖が出現する病態である。食後 2 時間血糖値が 140㎎/dl 未満で，ヘモグロビン A1c 値が正常であれば，腎性糖尿と判断できる。

参考図 28　年齢別　尿糖検出の者の割合



（赤坂　守人，浅野　尚，家田　重晴他：学校保健の動向平成１９年度版[88]より引用）

従来，小児糖尿病では 1 型糖尿病が重視されてきたが，近年，学校尿検査で発見される無症状糖尿病の多くが 2 型糖尿病である。また，1976 年から 1995 年までの約 30 年間で，小児糖尿病の発症率（10 万対）は，小学生では 0．2 から 2．0 へ，中学生では 7．3 から 13．9 へと著しい増加傾向にある。

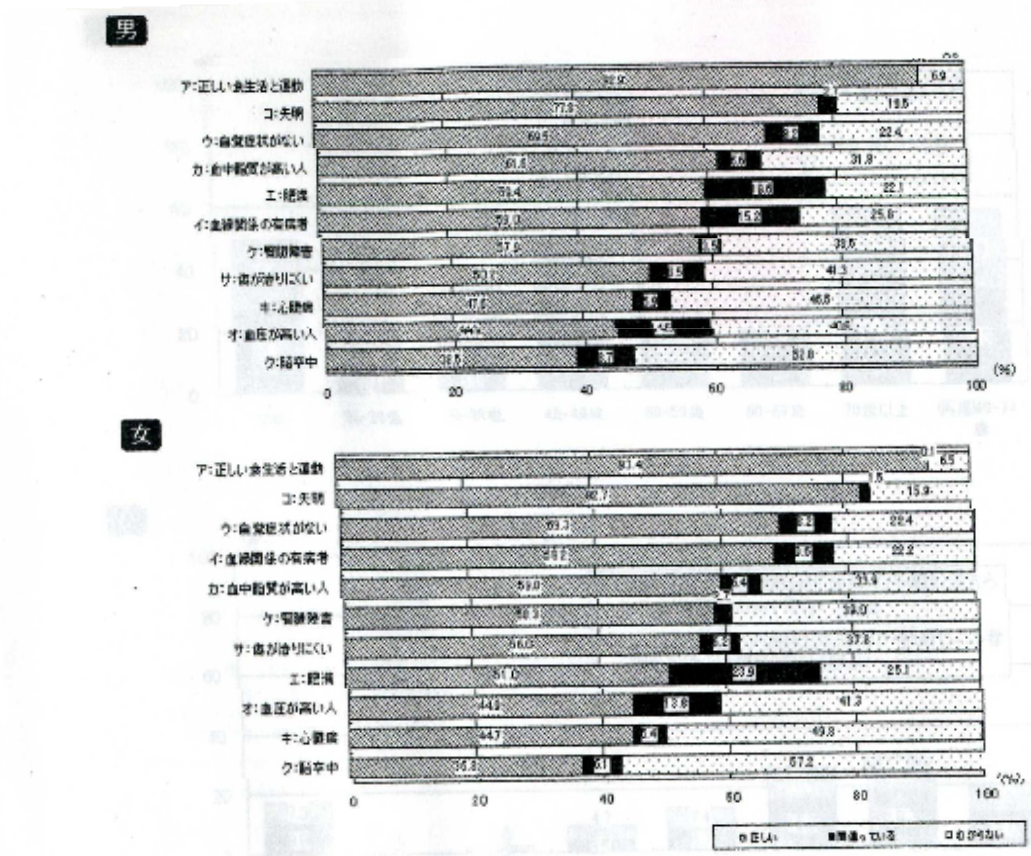
大橋ら[31]は，2006 年に学校尿検査における尿糖陽性者についての研究を行っている。なかでも年齢，性別，BMI 等について検討した結果，高学年になるにつれ，また BMI が増大するにつれ尿糖陽性者が多く認められる事を報告している。また，尿糖陽性者 68 名のうち 7 名（11．1%）が糖尿病と診断され，すでに治療を受けていた。そのうちの小中学生はすべて 1 型糖尿病であったが，高校生 2 名は 2 型糖尿病であり，BMI30 以上で高度肥満に分類された。この中では，小中学生における BMI は，すでに増加傾向にあり 2 型糖尿病の準備状態にある

と述べている。また，1998 年の Kitagawa らの報告によると，小学生における 1 型と 2 型糖尿病の発症率数は，ほぼ同数であるが，中学生では，2 型が 1 型の 7 倍も多かった。さらに，学校尿検査をきっかけに発見された 2 型糖尿病の 80%以上が肥満状態にあり，肥満が糖尿病の発症に関与していることが示唆された[31]。しかし，自覚症状がないために，進行した状態で発見される事が多いことも事実である。

参考図 28 で示したように，小学校では 0.08%であった陽性者が，高等学校で
は 0.26%と 3 倍以上の数値となり，学年が上がるにつれ高くなる傾向を示している。これは，小学生という早期の段階で発見されたにも関わらず，その後の指導や治療へと結びつかなかったためと考えられる。糖尿病実態調査の分類である「糖尿病が強く疑われる人」や「糖尿病の可能性を否定できない人」に対し，スクリーニング漏れをおこしているということに他ならない。尿糖陽性者のなかから糖尿病予備群を発見することは学校尿検査の重要な役割であり，同時に生活習慣病予防の 1 次予防対策へとつながっていく手がかりであり，治療へと結びつく第一歩といえる。

参考図 29 は，糖尿病に関する知識についてのアンケート結果である。20 歳以上を対象に行っており，小・中・高等学校での保健指導や健康診断の事前・事後指導が，成人以降，どれだけ身につき，知識が生かされているかを反映する尺度ともいえる。

参考図 29　糖尿病に関する知識の状況(20 歳以上)



【質問項目】
ア. 正しい食生活と運動習慣は、糖尿病予防の効果がある
イ. 血のつながった家族に糖尿病の人がいると、自分も糖尿病になりやすい
ウ. 糖尿病になっても、自覚症状がないことが多い
エ. 太っていると、糖尿病になりやすい
オ. 糖尿病の人には、血圧の高い人が多い
カ. 糖尿病の人には、血液中のコレステロールや中性脂肪が高い人が多い
キ. 軽い糖尿病の人でも、狭心症や心筋梗塞などの心臓病になりやすい
ク. 軽い糖尿病の人でも脳卒中になりやすい
ケ. 糖尿病は腎臓障害の原因となる
コ. 糖尿病は成人における失明の原因になる
サ. 糖尿病の人は、傷が治りにくい

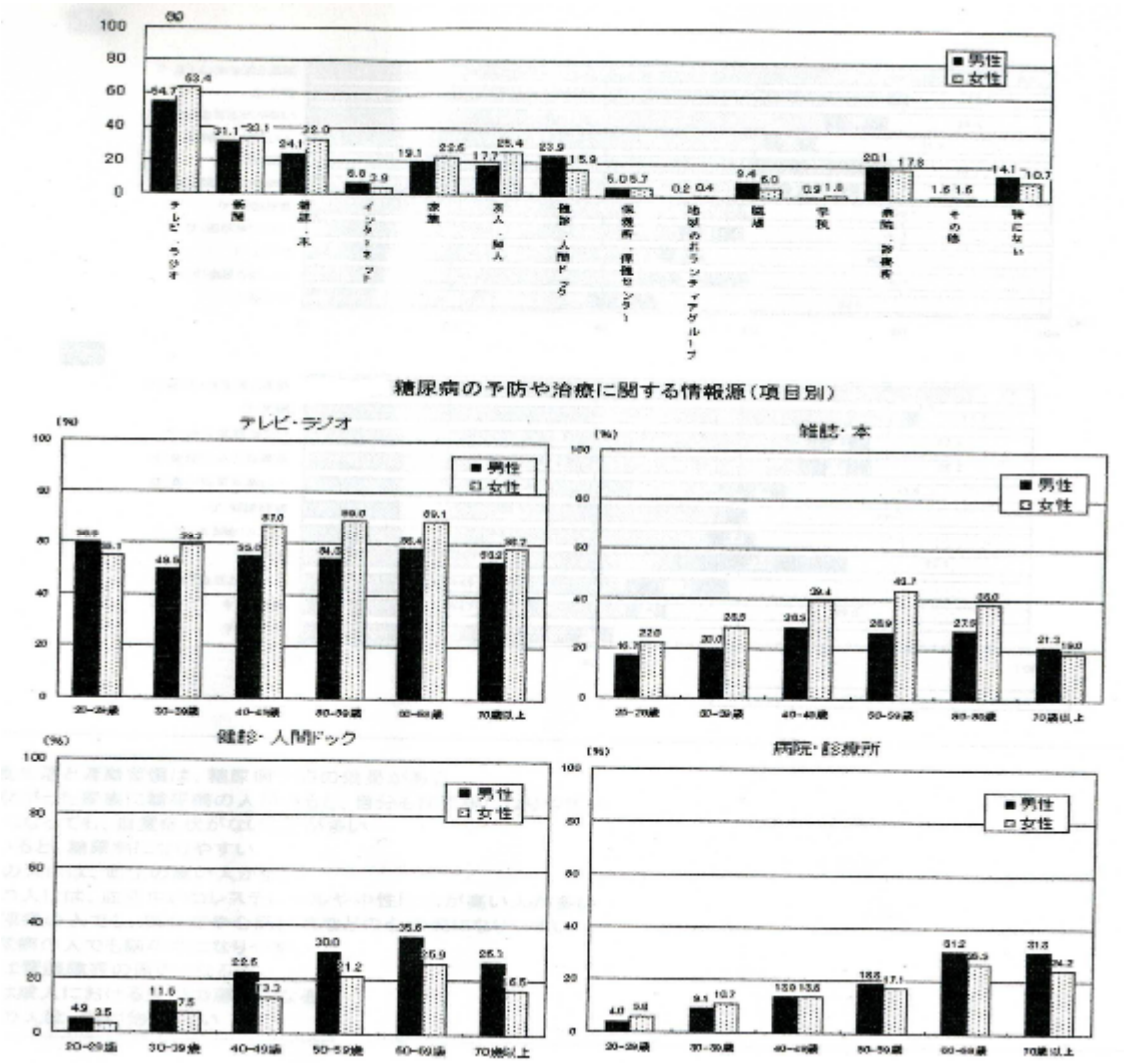
（平成 19 年国民健康・栄養調査より引用）

正答率が高かったのは，男女ともに「正しい食生活と運動習慣は，糖尿病の予防に効果がある」と「失明の原因になる」であった。注目すべき点は，正答率が 50%を下回っている心臓病と脳卒中に対して回答である。「軽い糖尿病でも，心臓病や脳卒になりやすい」との問いに「間違っている」あるいは「わからない」と答えた者をあわせると男女ともに過半数を超え，前述した合併症や動脈硬化疾患への知識がないことがわかる。

「糖尿病」という病名からは，心・脳疾患の危険因子であるというイメージはなく，漠然とした知識を持っているに過ぎない。疾病に対する恐怖感さえもないまま成人以降も日常生活を送っている事がわかる。さらに，肥満と糖尿病の関係については, 女性の約半数が誤答であり, この 2 つの関連性については，全くかけ離れた疾病であり，それぞれに独立して存在するものというイメージを持っていることがわかる。もし，このような認識を持ち続けたままで親になるということは，次の世代にも多大な損失を与えることが予想される。仮に自分の子どもが「糖尿病」と診断された場合にも，疾病としてはさほど重要にとらえないために，家庭における食事，運動療法や血糖コントロールがうまく行くとは思えない。

このような現状である限り，糖尿病を何年も放置したり，早期発見しても治療を途中で中止する患者は後を絶たないであろう。そして誤った情報や認識を持っている者は，その後も指導や知識を得る機会もないままに不規則な生活を続け，その結果，ある日突然疾病の告知をされる。自覚症状がない事に加え，この認識不足が拍車をかけて，糖尿病の悪循環がおこっているのである。参考図 30 は，この知識の情報源について調査した結果である。

参考図 30　糖尿病の予防や治療に関する情報源



（平成 19 年国民健康・栄養調査より引用）

予防や治療に関する情報源は，男女ともに「テレビ・ラジオ」,「新聞」,「雑誌・本」と回答した者が多かった。また,「健診・人間ドック」や「病院・診療所」と答えた者の割合も高く，その理由としては血糖検査や尿検査で初めて自分の病状を意識し，その時点から後に知識を得たという事が考えられる。このようなケースが多いのも自覚症状のない糖尿病の特徴といえる。

しかし，この糖尿病対策は，早期発見・早期予防が目的の 2 次予防では遅すぎる。受診後や血糖値が高くなってからの介入ではなく，発症を未然に防ぎ，病気にならないための予防，つまり 1 次予防対策こそが，この糖尿病の最重要課題であると考える。そしてその対策の場として最適なのは学校という教育の場ではないだろうか。参考図 30 でもわかるように，情報源としての学校は，男性 0．9%，女性 1．8%と，全くその教育としての役割を担っていないことが明らかである。

学校という場は，糖尿病教育に関して最適の環境とシステムが整っている場所である。学校における尿検査は，自覚症状の有無に関わらず，在籍する児童生徒全員を検査する。さらに毎年行われ，その結果を本人や保護者に通知するという，糖尿病やその予備群発見には最適のシステムが確立されている。小学校 1 年生から高校 3 年生までの 12 年間継続して行われるため,過去にさかのぼっての検査成績の比較や，陽性者に対しての追跡も確実に行うことができる。このシステムを有効に活用し，早期発見，精密検査の勧め，継続治療の見守りなどをも漏らさず行うことが可能である。

そして最も重要な 1 次予防対策としては，健康診断の事前・事後指導の中に「糖尿病予防教室」のような保健指導の場を設定することができる。尿検査の結果に関わらず児童生徒全員に対して，尿検査の意義や方法，そして糖尿病の予防法や合併症さらに継続した治療の重要性など教える事ができる絶好の機会である。糖尿病の治療で必要とされている食事や運動療法についても内容に取り入れ，実際に運動をしたり，自分たちで食事のメニューを考えるという方法もある。陽性者のみを対象としての精密検査勧告や保健指導は，どちらかというと懲罰的であり，児童生徒も尿検査で呼ばれて恥ずかしい，ととらえていることが多い。治療勧告が必要な個人ごとの指導だけではなく，全員に対して糖尿病予防教室を行うことで，正しい知識と統一された内容を前向き楽しく教えることができるはずである。

前述したように，学校における健康診断は，健康教育へと展開していくことが必要である。単なる検査の結果を通知するだけではなく，今の自分の健康状態を振り返るとともに，将来の成人後の自分の疾病を予防できる知識や力を身につけさせるという重要な意義がある。そして，個人の状態のみにとらわれる

ことなく，クラスや学校，そして日本の疾病状況やその課題までにも目を向けられるような，広い視野を持った子どもを育成しなければならない。残念ながら現状では，情報源としての「学校」という場所は下位に位置している。しかし，健康教室やHR活動，事前・事後指導等を通じて学んだ予防への知識が，成人以降に生かされるような教育活動の展開が，今，最も必要とされている時なのである。

定期健康診断は，臨床検査におけるような確定診断を求められている訳ではない。その検査によって，どのような体の異常や疾病が見つかり，それに対して自分たちはどのような生活改善や予防策をたてていくのかという，未来の健康状態についても学ぶ教育機会なのである。そして，この学校における健康教育の成果により，糖尿病の1次予防の充実が促進されていくことを期待したい。

(3) 生活習慣病胎児期発症説

生活習慣病の中でも，「死の四重奏」といわれている肥満，脂質異常症，高血圧，高血糖について現状及び課題などについて述べてきた。これらはいずれも個人の生活習慣病の改善によって予防ができるという考え方が主流であり，日本においても，小児期以降に運動や食生活へ介入を行うことが予防対策の大半を占めていた。

しかし，生活習慣病の起源が「小児期以前の胎児期にある」とする「生活習慣病胎児期発症説（Fetal Origins of Adult Disease：FOAD)」が近年注目を集めている。新しい第3の発生機序といわれ，「根本的な予防は生後ではなく胎児期にある」というこの胎児期発症説という考え方について紹介したい[65) 89)]。

1993年に，英国のDavid Barkerらによって発表されたこの説は，「生活習慣病は，胎芽期，胎児期，新生時期の低栄養または過量栄養への曝露によって，その素因の約70%がインプリントされ，出生後の生活習慣の負荷により発症する」とするものである。

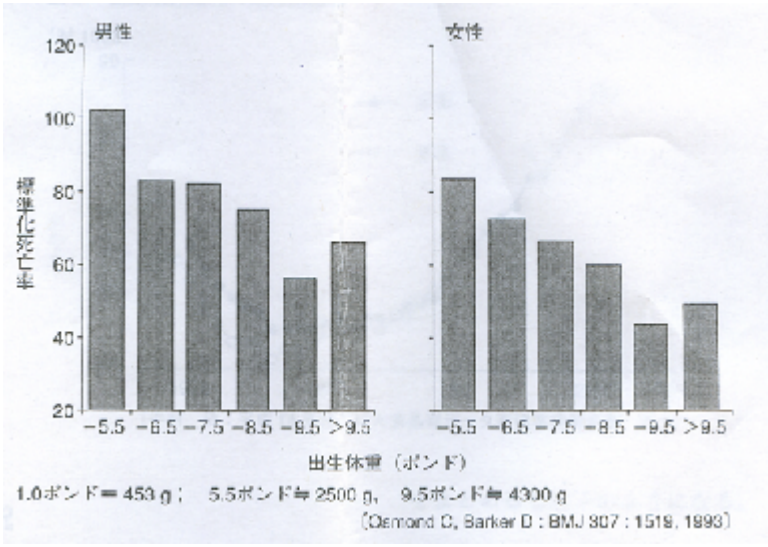
第二次世界大戦時，ナチスドイツがオランダを侵略し「オランダの冬の飢餓」と呼ばれた時代があった。多くの人々が栄養失調のため死亡し，また同時に数多くの妊婦も低栄養に曝露された。その母親から生まれた子どもたちを追跡研究した結果，出生後，高LDLコレステロール血症，低HDLコレステロール血症などの脂質異常を呈し，虚血性心疾患や耐糖能異常などを高率に発症していることが明らかとなったのである。胎児期に成長障害（子宮内発育不全）をきたすと，出生時に除脂肪体重（筋肉等の重量）が少ない状態にセットされる。そのため，成人になると体脂肪が高くなりやすくインスリン抵抗性を示し，肥満や2型糖尿病などの生活習慣病およびメタボリックシンドロームを合併する傾

向がみられた[34) 90)]。また,出生体重と虚血性心疾患による死亡を検討した結果,出生時体重が小さい人ほど虚血性心疾患による死亡が多いということを見出した（参考図 31)。これらがきっかけとなり，出生時体重と高血圧，脂質異常症などの生活習慣病には強い相関があることが仮説として取り上げられるようになったのである[89)]。

胎児期の低栄養状態が，なぜ何十年後の生活習慣病の発症に関わってくるのか，その機序には 2 つあると考えられている。まず，第一には，解剖学的変化として，腎臓糸球体・ネフロンの減少が挙げられる。腎臓糸球体・ネフロンが形成される妊娠中期において低栄養状態に曝露されると，その数が減少する。出生体重とその数には強い相関性があり，体重が少ないと腎臓糸球体・ネフロン数も少ないままに生まれ，その結果本態性高血圧がおこるとする説である。そして第二に，低栄養状態におかれた胎児が，劣悪な環境を生き抜くために倹約遺伝子を生じるのではないかという説である。遺伝子発現機構が本来あるべき状態から変異してしまい，これが何十年も持続し成人後に発症するという現象である。

通常，人間の疾病が確立するまでには長い時間を要する。それは，生体の防御機構や予備能が機能し疾病発症を抑制しているためである。しかし，胎児期における様々な要因がエピジェネティックな機序を介し，成人後の発症に寄与するとするものであり，これについては疫学的および実験理論的なエビデンスの集積が進行している[16)]。この FOAD 説は，分子レベルでの発症機序も明らかとなりつつあり，いまでは仮説から学説へと認められるに至っている。さらに DOHaD 説(Developmental origins of health and disease〜健康および疾病は,受精前の卵子から妊娠を経過して新生児に至る栄養環境に支配されて出現する〜)という概念へと拡大し,現在では英国のみならず全世界を対象に研究が推進されている。これらは，より早期からの予防策として，胎内環境や，新生時期の要因に注目したのである。

参考図 31　出生体重と虚血性心疾患死亡の相関性



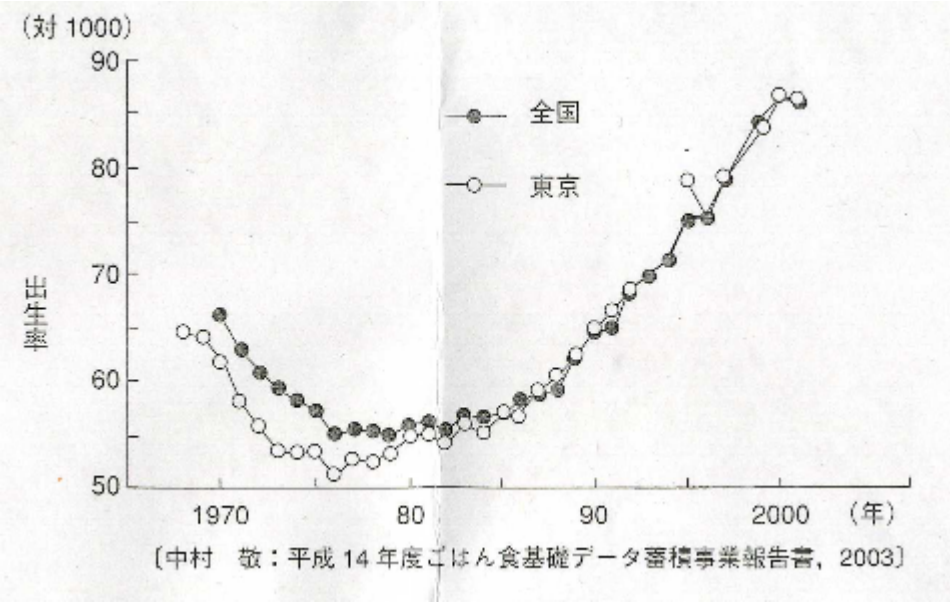
（福岡　秀興：胎児期からの生活習慣病（成人病）予防[89] より引用）

また，先進国における新たな問題として，生殖年齢期である女性のやせと生活習慣病発症との関係も注目されている。近年，様々なダイエット方法が紹介され，やせることはある種のファッションのように世の中に浸透しつつある。10 代向けの雑誌などでもたびたびダイエットが取り上げられ，「やせていることは，良いことだ」と幼い頃から刷り込まれた結果，現在ではやせ願望の低年齢化と，やせ妊婦の問題が指摘されている[67]。20 代のやせ女性は，1984 年 12.4%だったが，2001 年には 20．0%まで増加し，地域によっては 25%を突破している所もある。

やせている女性の多くは，不規則な食生活や運動不足により除脂肪体重が少ないことがある。その低栄養状態のままに妊娠した場合，お腹の中にいる胎児も同じく低栄養状態となり，低出生体重児として生まれる頻度が高くなる。つまり，やせている女性が増えるということは，生活習慣病発症リスクを持つ子どもが増えるということを示唆している[90]。少産少死の時代を迎え，人口の増減にばかりとらわれているが，将来の健康を左右する出生体重の低下についてはあまり関心が集まっていない。低出生体重児（2500g 未満）は 1980 年代の 5.0%から 2004 年には 9．4%に達し，さらに増加傾向を示している。また，平均出生体重についても，1980 年が 3250ｇのところ，近年は 3000ｇ以下となり，この 20 年間で 200ｇ以上も減少している。受精直後 0．1mmの大きさの受精卵は，出生時は身長約 50ｃｍとなり，実に 5000 倍もの大きさとなって生まれて

くる。そして，出生までの 10 ヶ月間，胎児は母体から送られる栄養によってのみ，各器官が形成され成長していく。これらのことを考えると，母体の栄養状態や環境因子は、胎児の健康状態及び疾患因子に多大な影響を与えることは容易に想像できる。

参考図 32　低出生体重児の経年的推移



（福岡　秀興：胎児期からの生活習慣病（成人病）予防[89] より引用）

また，新生児期から乳児期の過剰栄養も原因であるといわれている。劣悪な環境に曝露された低出生体重児に過剰な栄養を与えて大きくする「小さく生んで大きく育てる」ことは，生活習慣病発症の一因であり，新生児期の急激な体重増加が，長期にわたり心血管系に悪影響を与える可能性が示唆されている。

さらに，栄養の「質」も問題になるようである。人工乳で育てられた低出生体重児は母乳群より 13～16 歳時の平均血圧が有意に高値を示し，母乳が予防効果を示す可能性があるという報告がある。さらに適正な体重で生まれた新生児についても母乳で育てた場合は，栄養が促進しても生活習慣病は発症しにくいという報告も多く，新生児期の母乳栄養が動脈硬化の危険因子を長期にわたり減少させる効果があることを示している。このことから，少なくとも生後 6 ヶ月は母乳哺育を行うことが推奨され，「小さく生んでじっくり育てる」ことが疾病予防の観点からも重要であると推察される[65]。

日本ではこの「生活習慣病胎児期発症説」という考え方は，今なお一般化されず関心も低い。しかし，この説が，疫学的及び理論的根拠の集積がなされつつある現在，疾病予防そして発症の危険性は，母体自身の健康管理によって決まるということを示唆している。

子宮内での「低栄養曝露によって低体重になる」という機序が明らかなのであれば，その原因を認識し，対応策を講じることが鍵となる。低体重は，妊娠前の母親の低栄養状態，妊娠中の母親の低栄養および体重増加抑制（妊婦のやせ願望や妊娠中の体重増加を制限する一部の栄養指導が原因と想定される），喫煙，妊娠中毒症などによる胎盤機能の低下の 4 つが主な原因である。これらを阻止することは，最も早期に行うことができる生活習慣病 1 次予防対策といえる。

また妊娠中だけではなく，妊娠前の低栄養も関与していることから，10 代の中・高校生への健康教育の必要性も視野に入れなければならない。また受動喫煙による危険性を考えた時に女性だけではなく，男性や周囲の人々の配慮が必要であるということも明らかである。生活習慣病は，従来のような「発症後あるいは予備群となった時点に，その個人だけ生活改善を行えば良い」という考え方では解決できない疾病なのかもしれない。この「生活習慣病胎児期発症説」により，出生前からの早期の疾病予防および介入の可能性が示唆されたのである。

少産少死の時代を迎えた現在の日本においては，妊娠中・出生直後のスクリーニングはもちろんのこと妊娠前からの健康教育を行い，より確実で効率的に発症を阻止することが早急な課題といえる。そして学校や家庭においては，「次世代の健康状態を左右するのは，現在の自分達なのだ」という自覚を持ち，予防方法を実践できるような子どもたちを育成しなければならない。

3. メタボリックシンドロームの定義と特定健康診査

2005 年 9 月，厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会では，「今後の生活習慣病の推進について」（中間とりまとめ）において健診・保健指導の質の更なる向上の必要などが指摘され，メタボリックシンドロームの概念に基づく健診・保健指導をハイリスクアプローチとして導入し，生活習慣病対策を充実・強化する方向性をとりまとめた[63]。

メタボリックシンドロームとは，生活習慣病をいくつも併せ持つ病態である。今から 20 年程前の 1988 年に Reaven が多代謝症候群の概念として，インスリン抵抗性，血清脂質代謝異常，耐糖能異常および高血圧のすべてを有する非肥満成人の病態に「シンドロームＸ」と名付けたことに端を発する。翌年，Kaplan

は上半身肥満に耐糖能異常，高トリグリセリド血症，高血圧が合併した病態をDeadly Quartet（死の四重奏）と称した。この「肥満」「脂質異常」「高血圧」「高血糖」の４つは，日本でもメタボリックシンドローム診断基準となっている[9)64)]。さらに92年にはHaffnerらが「インスリン抵抗性症候群」を発表し，97年には松澤が「内臓脂肪蓄積症候群」の概念を提唱している[18)58)]。

日本では，「生活習慣病の現状と課題」でも挙げた「肥満（内臓脂肪の蓄積）」「脂質異常」「血圧」「血糖」の４つの指標によって，その診断基準が定められている。個々の病態異常は軽度でも，特定の個人に集積することにより，脳血管疾患や心疾患などの発症率が高くなることが明らかとなっている[23)33)38)]。

成人における診断基準は，2005年3月に日本内科会他，関連の7学会からなる合同委員会より発表された。また，成人だけではなく小児においても重要な問題として取り上げられ，同年，厚生労働省研究班「小児期メタボリックシンドロームの概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究」がスタートし，2007年には，その診断基準が発表されている[35)58)]。平成19年国民健康・栄養調査結果によると，40～74歳の男性の2人に1人，また女性の5人に1人が，メタボリックシンドロームが強く疑われる者，または予備群であった。また，このうち「強く疑われる者」の数値は，平成16年の940万人から960万人へと増加している[10)66)]。

この疾病は，テレビや雑誌など報道の影響から，「メタボ」という言葉とともに，瞬く間に世間に広まっていった。しかし，同時に「せいぜいお腹周りに注意しよう」「太っていなければ大丈夫」という誤った認識も浸透していった可能性がある。自覚症状もなく日々の生活に支障がないこの疾病は，予防や治療に向けての意識改善は難しく，今後も増加傾向が続くことは容易に想像できる。次の章では，この成人及び小児メタボリックシンドロームの診断基準と，それに伴い2007年から日本で導入された特定健診・保健指導について，そして内臓脂肪測定やPWVの手技等も紹介する。

(1) 成人メタボリックシンドローム

2001年，米国コレステロール教育プログラム（(National Cholesterol Education Program Adult Treatment panelⅢ： NCEP-ATPⅢ）によって，初めて「メタボリックシンドローム」という名称が使用されるようになった。NCEP-ATPⅢの診断基準は，構成因子の集積に重点をおいた診断基準であり，肥満，高血圧，高血糖，中性脂肪高値，HDLコレステロール低値の5つの指標のうち，3個以上の因子を有する者をメタボリックシンドロームとしている[38)91)]。

一方，2005年に発表されたわが国のメタボリックシンドローム診断基準は，

内臓脂肪蓄積を病態の中心にとらえている。内臓脂肪蓄積があり，かつ脂質異常，高血圧，高血糖のうち 2 つ以上を示す者が該当する。これは，前述したように，日本人やアジア系人種は，同じ BMI であっても高い確率で内臓脂肪蓄積を有していることが明らかであり，この特徴を良く捉えた判定基準となっている[39]。このように，診断基準の指標や数値は世界共通ではなく，それぞれの国で独自に定められている。

参考表 22　成人メタボリックシンドローム診断基準（40 歳～74 歳）

①があり，かつ②～④のうち，2 項目以上を有する場合

①腹囲（内臓脂肪の蓄積 100c ㎡基準）
　男性 85ｃｍ，女性 90ｃｍ以上
②脂質異常
　中性脂肪（トリグリセライド）150ｍｇ/ｄｌ以上
　ＨＤＬコレステロール 40ｍｇ/dl 未満　　} のいずれかまたは両方
③血圧
　最高(収縮期）血圧 130mmＨｇ以上
　最低（拡張期）血圧 85mmＨｇ以上　　} のいずれかまたは両方
④血糖
　空腹時血糖 110ｍｇ/dl 以上

（日本肥満学会・日本動脈硬化学会・日本糖尿病学会・日本循環器学会・日本腎臓病学会・日本血栓止血学会・日本内科学会　2005 より引用）

第一指標である内臓脂肪は，メタボリックシンドロームの発症に大きな影響を与える因子とされており，WHO（World Health Organization）や NCEP（National Cholesterol Education Program）のいずれの定義でも診断基準の中に盛り込まれている[11)83)]。単なるエネルギーの貯蔵庫ではなく，多様なアディポサイトカインを分泌し，高血圧，脂質異常，高血糖などが惹起される[22)34)43)90)92)]。また，アディポネクチンは抗動脈硬化作用の重要性が認められている。血中アディポネクチンは，内臓脂肪の蓄積に伴い低下し，種々の合併症の進展に関わる

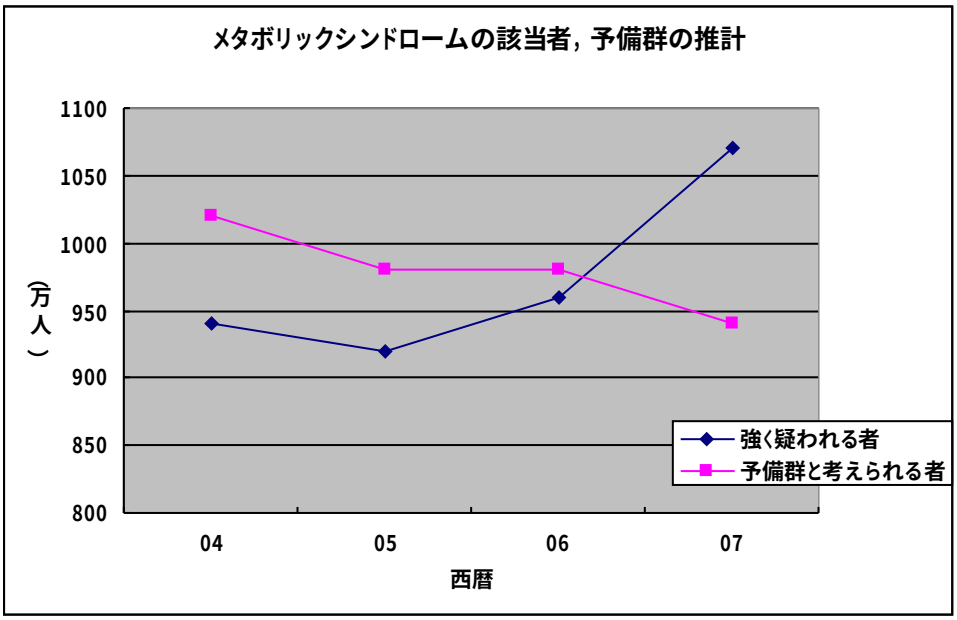
ものと考えられている[19,39,46,93]。診断基準では，内臓脂肪面積 100c ㎡以上に相当する参照値として，男性 85ｃｍ以上，女性 90ｃｍ以上を基準値としている。この値は，日本肥満学会が日本人約 1200 例の X 線 CT 結果に基づいて，内臓脂肪と肥満に伴う健康障害（脂質異常，高血圧，高血糖など）との関連性を検討し，その結果 100c ㎡以上を内臓脂肪蓄積の基準と定めたものである[23]。

次に，他の指標の数値に注目したい。診断基準の中にある③血圧（130/85mmHｇ以上）は，「正常高値」に分類され，④血糖（空腹時血糖 110mｇ/dl 以上）も「境界域」の区分に該当しており，いずれも単独では疾病とは診断されない数値である。冨山ら[33]の報告によると，メタボリックシンドロームの構成因子には民族差が存在し，日本では高血圧優位型である可能性が高い事が推測され，「正常高値」血圧を有するメタボリックシンドローム症例が「高血圧」に進展した場合，心血管リスクも増大すると考えられる[33]。

また，②脂質異常のトリグリセライド（150mｇ/ｄｌ以上）も同じく軽度上昇に注目した基準値となっている。本来，高トリグリセライド血症の治療対象値は，1000㎎/dl を超えるような場合であり，主に急性膵炎を予防する目的で行われる。しかし，1000㎎/dl 以下の場合は，数多くの疫学研究から明らかとなっているように，動脈硬化予防が主目的である。そして，脂質異常の 2 つの指標は，トリグリセライドが高値となるに従い HDL コレステロールは低値となるという逆相関にある[20,71]。このように異常の範疇に含まれない検査数値でも，その重責に伴い動脈硬化性疾患リスクが増大するという事が明らかとなり[9,33,58]，この軽度病態の時点からスクリーニングや 1 次予防を行うことが，この診断基準の最大の特徴であり目的といえる。それぞれの病態は，単独でも動脈硬化疾患の危険因子であるが，これらを複数合併した場合には，相加的・相乗的に危険度は上昇する[16,94]。1 ないし 2 項目の存在はリスクを約 5 倍上昇させ，3 ないし 4 項目を有すると 30 倍以上のリスクとなることも報告されている[95]。

このメタボリックシンドローム診断基準の 4 つの病態は，その人に同時に発症するのではなく，一生の中で時系列的に発症する[58]。したがって，軽度の異常値は次の病態発症の前触れであり，それを見逃し，放置するということは，第 2・第 3 の病態の誘因となるのである。現在では，むしろ「複数の疾患の合併」ではなく「ひとつの病態」としてとらえられるようになってきている。WHO や NCEP が提唱した診断基準をもとに，大規模な前向き研究においてメタボリックシンドロームは，全死亡，心血管死，虚血性心疾患のイベントおよび死亡リスクの増加と関連すると報告されている[11]。

参考図 33　メタボリックシンドロームの該当者，予備群の推計（40 歳以上）



（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

参考表 23　メタボリックシンドロームの判定（国民健康・栄養調査）

項目	脂質異常	血圧	血糖
基準	・HDL コレステロール値　40mg/dl 未満	・収縮期血圧　130㎜Hg 以上 ・拡張期血圧　85㎜Hg 以上	・ヘモグロビン A1c 値 5．5%以上
服薬	・コレステロールを下げる薬服用 ・中性脂肪を下げる薬服用	・血圧を下げる薬服用	・血糖を下げる薬服用 ・インスリン注射使用

国民健康･栄養調査の血液検査では，空腹時採血が困難であるため空腹時血糖及びトリグリセライドによる判定はせず，参考表 34 の基準によって診断している。

メタボリックシンドロームが強く疑われる者：腹囲が男性 85ｃｍ，女性 90ｃｍ以上で 3 つの項目のうち 2 つ以上の項目に該当する者

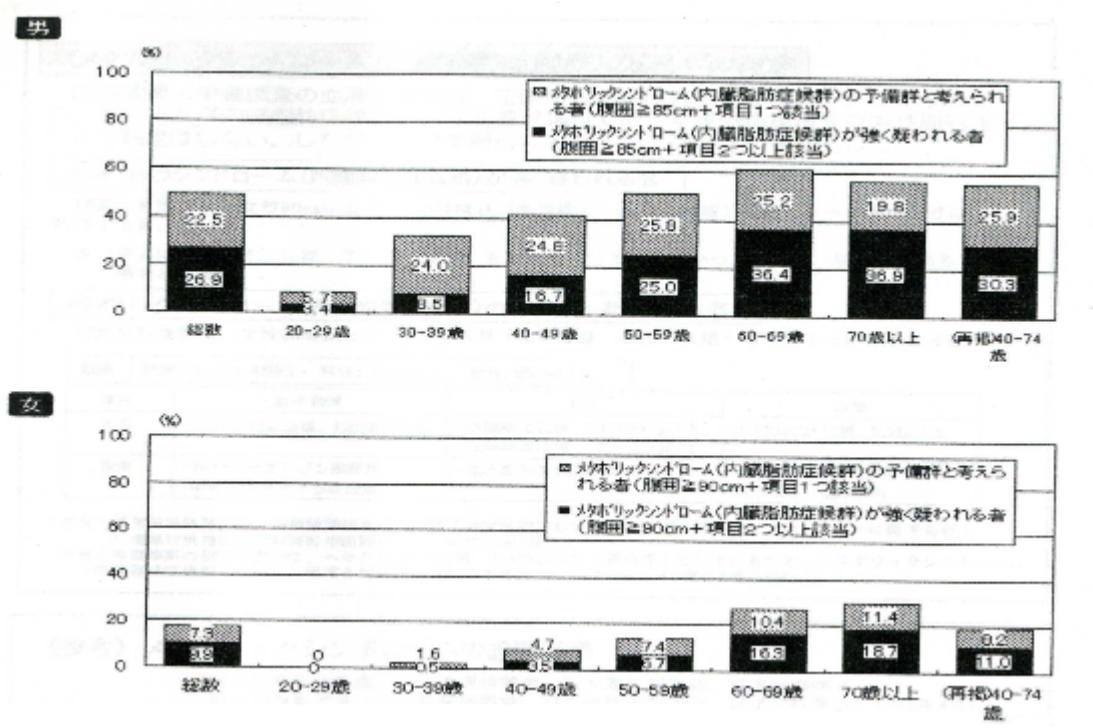
メタボリックシンドロームの予備群と考えられる者：腹囲が男性 85ｃｍ，女性 90ｃｍ以上で 3 つの項目のうち 1 つ以上の項目に該当する者

＊「項目に該当する」とは図表 53 の基準を満たしている場合，かつ/または服薬がある場合とする。

（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

参考図 33 によると，メタボリックシンドロームが強く疑われる者は，2006 年から急激な増加傾向を示し，翌年には上位が逆転し予備群の数値を超えている。これは，予備群の段階で早期に発見された者が，放置あるいは治療継続へと結びつかず，ついには「強く疑われる者」つまりメタボリックシンドロームを発症してしまったためと推測できる。

参考図 34　メタボリックシンドロームの状況（20 歳以上）



（平成 19 年国民健康・栄養調査（厚生労働省）より引用）

年齢別状況では，男性では 20～29 歳で約 10%だった数値が，30～39 歳では 30%を超えており，20 代から 30 代へ移行する時期に急増している。女性ではそれより 10 年ほど遅く，30 代で約 2%だった数値が，40 代で約 4 倍の 8%を超える値となっている。Kitagawa[96] らは加齢による日本人の身体組成の変化について密度法により求めた結果，思春期以前では男女差はほとんどないが，思春期から 20 歳代以降にその差が顕著に現れるとしている。男性では思春期において除脂肪体重が急増し体重が増加するが，20 歳以降は除脂肪量の減少とともに体重も微減していく。一方，女性は除脂肪量の減少は 40 歳代までなく，50 歳代から減少しはじめる。また，脂肪量については，男性は思春期から 30 代まで

増加するが，それ以降はほぼ一定であるのに対し，女性は加齢とともに増加を続け，平均増加率（10 年あたり）は男性で 6．2%，女性で 16．1%と女性が圧倒的に高く，体脂肪率も同様な傾向を示すことを報告している。そして，平均的な日本人は，男性が 50 歳代，女性が 60 歳代で肥満状態に達することが明らかとなった。女性の除脂肪量減少が 10 年ほど遅く始まることや，脂肪量が生涯増加し続けることなどは図 34 にも反映され，急増時の年齢層の違いや，最も高い数値を示している層（男性は 60 代，女性は 70 代）の違いにも影響していると思われる。

また，総数では男性が 49．4%，女性が 17．2%と明らかな男女差がみられる。これは，男性は内臓脂肪型肥満（男性型肥満），女性は皮下脂肪型肥満（女性型肥満）[23]が優位であることを示している。身長・体重計測では，どちらも同じ「肥満」と判定されるが，メタボリックシンドローム診断基準である血液性状や血圧によって判定することにより，肥満の形態を判別し効果的な介入方法やターゲットの絞り込みが可能となる。

20 歳以下の統計結果がないため推測ではあるが，おそらく 10 代では男女ともに 0%に近い数値と思われる。実際，女性では 20 歳代の数値は 0%であり，この発症以前の 10～20 歳代の年齢層へ早期介入していくことの重要性が示唆されている。

(2) 小児メタボリックシンドローム

小児期は，生活習慣としての食や運動が確立していく重要な時期である。

食事の好みや偏食・食事の時間や間食のとり方など，多くの食習慣は小児期にそのスタートが切られ，運動能力の基礎や習慣もこの時期に培われる部分が多い[35]。この時期に適切な習慣を身につけることは，その後の生活において大きな意味を持っている。しかし，確立しないままに思春期や成人期を迎えると，種々の食や運動の混乱を生じることがある。

Court and Dunlop の報告では，肥満を発症した児の成長パターンについて，2 歳以前に発症した児は標準パターンをたどるが，2 歳以降から 12 歳にかけて発症した児は，標準パターンから外れ血清脂質異常を示したとしている[90]。またメタボリックシンドローム発症率は思春期に増加するという報告も数多くされている[16][49]。

しかし小児における診断基準は，世界的にみても確立されておらず，病態の解明とともに緊急問題のひとつであった[38]。このような状況の下，日本では 2005 年から厚生労働省による小児メタボリックシンドロームに関する研究事業が実施され，2007 年には日本人小児に対する診断基準が発表された。この小

児メタボリックシンドローム診断基準は，小児期のリスクを判定することのみならず，成人期への移行を事前に評価するという重要な意味を持っている。

参考表 24　小児メタボリックシンドローム診断基準（6 歳～15 歳）

①があり，かつ②～④のうち，2 項目以上を有する場合

①腹囲（内臓脂肪の蓄積 60c ㎡基準）
　男女とも 80ｃｍ以上
②脂質異常
　中性脂肪（トリグリセライド）120ｍｇ/ｄｌ以上
　ＨＤＬコレステロール 40ｍｇ/dl 未満　} のいずれかまたは両方
③血圧
　最高(収縮期）血圧 125mmＨｇ以上
　最低（拡張期）血圧 70mmＨｇ以上　} のいずれかまたは両方
④血糖
　空腹時血糖 100ｍｇ/dl 以上

（厚生労働省研究班「小児期メタボリックシンドロームの概念・病態・診断基準の確立および効果的介入に関するコホート研究」2007 より引用）

小児メタボリックシンドローム診断基準は，数値の違いはあるものの成人と同じ 4 つの指標で判定する。小児期では，体構成が変化する成長期にあるため過体重や肥満をどのように評価するかは複雑であった[34) 97) 98)]。しかし小児でも内臓脂肪蓄積が代謝異常や高インスリン血症と密接に関係しているという報告がされ,腹囲測定は,代謝異常の予測に対し優れていることが証明されている。

基準値は，CT による内臓脂肪面積の測定と血液生化学合併症を検討し，内臓脂肪蓄積 60c ㎡以上から代謝系の異常値などが出現することが明らかとなった。診断基準値の腹囲 80c㎝は内臓脂肪蓄積 60c ㎡に相当する値である。成人の 100c ㎡という基準値に対しては低値であるが，成人でリスクが全くなくなる値は 40c ㎡であるという報告もあり，小児基準の値は生理学的意義があると思われる。

また，異常値の出現についての検討では，11 歳以後で異常の増加が著明であったことも明らかとなった[16) 18)]。内臓脂肪の年齢的な変動をみると，思春期以後の男性でより上昇が著しく，間接的な内臓脂肪蓄積の評価方法である腹囲測

定の意義は，それ以前に比べより高いものと考えられる。この基準による頻度は，日本人小児の 0．5〜2．5%に認められると推定されている。

小児メタボリックシンドロームが注目されるようになった主な理由を，表 25 に示した。肥満とメタボリックシンドロームはともに関連・重複し，小児期の肥満が成人肥満へと移行することが知られている。Mossberg は，5〜10 歳の体重増加の程度が 65 歳までトラッキングすることを明らかにし，小児期の脂肪蓄積が成人期へ影響することを示唆している[16]。

参考表 25　小児のメタボリックシンドロームが注目されるようになった主な理由

1　メタボリックシンドロームと考えられる病変が小児においても認められる。
2　小児期の肥満・メタボリックシンドロームは世界的に増加傾向にある
3　成人の肥満・メタボリックシンドロームのかなりの部分が，小児期の肥満ないしメタボリックシンドロームから生ずる。
4　心筋梗塞，脳梗塞などは成人期に発症するが，小児期の過体重と相関し，すでに血管の初期病変が確認される。
5　生活習慣病の確立は小児期にスタートする

（大関　武彦，中川　祐一，中西　俊樹他：子どものメタボリックシンドローム[16] より引用）

小児期とメタボリックシンドローム発症については，数多くの報告がされている。Manson らは，18 歳の過体重女性での死亡リスクの上昇を報告し，また Bibbins-Domingo は，12〜19 歳の過体重が将来の冠動脈疾患の死亡率上昇と深くかかわっていることを示し，いずれも小児期の過体重と将来の動脈硬化のリスクとの相関を明らかにした。また，今日的課題でも述べたように，死亡者の剖検による組織学検討から，成人となる以前からすでに動脈硬化の初期病変は認められ，小児期におけるメタボリックシンドローム発症の兆候が確認されていた。近年では，超音波による血管病変を検討した結果，重度の肥満小児において有意の動脈硬化が確認されている[16]。これらは小児期からのメタボリックシンドロームの診断と早期介入・予防の重要な意義を示している。

小児メタボリックシンドロームへの介入ないし予防を考えた時に，食事と運動療法に大きな意味がある。成人メタボリックシンドロームと同様，薬物療法は第一選択肢ではなく，生活習慣の是正に重点をおいた治療方針が計画される。食事制限のみによる無理な減量ではなく，運動と食事の組み合わせによって除脂肪量を維持した上で，脂肪量を選択的減少させ，内臓脂肪蓄積の改善とそれに伴うアディポサイトカインの適正化を目標に進めなければならない。

まず，食事療法は，子どもの成長と身体活動量に見合った食事摂取を心がけることである。最終目標は，第一指標である内臓脂肪の減少であるが，食事のみで内臓脂肪だけを選択的に減少させることは難しいため，実際の目標としては「肥満改善」に焦点をあてて行うと，小児や保護者も理解しやすい。

参考表 26　食事摂取基準

年齢	男性 基準身長 cm	男性 基準体重 kg	男性 エネルギー kcal 身体活動レベル I	II	III	男性 不飽和脂肪酸 g/日 n-3系	n-6系	女性 基準身長 cm	女性 基準体重 kg	女性 エネルギー kcal 身体活動レベル I	II	III	女性 不飽和脂肪酸 g/日 n-3系	n-6系
0～5(月) 母乳栄養児	62.2	6.6	－	600	～	0.9	4	61.0	6.1	－	550	－	0.9	4
0～5(月) 人工乳栄養児			－	650	～					－	600	－		
6～11(月)	71.5	8.8	－	700	－	1.0	5	69.9	8.2	－	650	－	1.0	5
1～2(歳)	85.0	11.9	－	1,050	－	1.1	6	84.7	11.0	－	950	－	1.0	6
3～5(歳)	103.5	16.7	－	1,400	－	1.5	8	102.5	16.0	－	1,250	－	1.5	7
6～7(歳)	119.6	23.0	－	1,650	－	1.6	9	118.0	21.6	－	1,450	－	1.6	8.5
8～9(歳)	130.7	28.0	－	1,950	2,200	1.9	9	130.0	27.2	－	1,800	2,000	2.0	10
10～11(歳)	141.2	35.5	－	2,300	2,550	2.1	11	144.0	35.7	－	2,150	2,400	2.1	11
12～14(歳)	160.0	50.0	2,350	2,650	2,950	2.6	13	154.8	45.6	2,050	2,300	2,600	2.1	10
15～17(歳)	170.0	58.3	2,350	2,750	3,150	2.8	14	157.2	50.0	1,900	2,200	2,550	2.3	11

（大関　武彦，藤枝　憲二：小児のメタボリックシンドローム[15] より引用）

小児期に食事療法を実施する場合に特に配慮すべきことは，その指導が児の成長や発達を阻害してはならないということである。食に関する懲罰的な指導や，何かの報酬として食べ物を与えるというような指導は避けるべきである。また，過度のエネルギー制限や精神的抑圧から，指導を受容できず拒絶してしまったり，逆に一見指導を受け入れているように見えても，過食や拒食などの摂食障害へ傾いてしまうことも考えられる。

小児期は生活能力の低い乳幼児期から，自身で食品を選択・摂取できる思春期まで幅広い。乳幼児期は保護者への指導が中心になるが，徐々に自立を考え，

指導の軸を子ども本人へと移していかなければならない。したがって最終的には，子ども自身が食事療法を受け入れているか，そして前向きに楽しく取り組んでいるかが成功のポイントであり，指導者側はその点を常に把握し，次の目標設定を行う必要がある。この食事療法は小児期にとどまらず，成人期まで継続することも必要である。短期的視点ではなく長期的に，そして保護者主体から本人が中心に行うことができるような継続した指導が重要である。

また，運動療法を行う際には，まずその子どもの運動に対する準備状態や，現在の身体活動状況，体力レベルなどを把握することが必要である。準備状態や考え方は多様であるため，「健康づくりのための運動指針 2006」で使用されているステージモデルを用いて評価すると良い。

参考表 27　健康づくりのための運動指針 2006
～生活習慣病予防のために～

ステージ	運動実践に対する考え・姿勢
前熟考	からだがどのような状態であっても，運動を始める気がない
熟考	運動を始めようかどうか迷っている
準備	身体活動量を増やそうとしてみたり，時には運動している
実行	すでに定期的な運動を始め，数ヶ月が経過している
維持	定期的に運動することが習慣化し，その効果を実感している

（運動所要量・運動指針の策定検討会（厚生労働省）より引用）

このステージは，前熟考・熟考・準備・実行・維持の 5 つに分かれている。①の子どもに対しては，すぐに運動療法を実施しようとせず，自分のからだの状態を知り放置しておくことの危険性を理解してもらう。②は，運動の種類や，実施できる場所を具体的に提示したり，効果のあった例などを紹介し「自分もできるかもしれない」という意識を芽生えさせる。③にある子どもには，効果的な方法を指導したり，運動の楽しさ，気持ちよさを強化するドバイスや，実践できたことを褒めるなど継続へ向けて指導していく。④では，体重や腹囲などを実際に計測し，減量を実感できるような資料の作成や，検査数値・測定結果と運動との関わりを理解させる。

そして最終的な段階である⑤については，肥満やメタボリックシンドロームを有している子ども達がこのステージに存在している確率は極めて低く，この「維持ステージ」へと進むことが子ども達にとっての最終目的となる。運動というものが，「痩せるため」「病気の予防のため」という「手段」から，最終的には子ども自身が「楽しい」「おもしろい」といった「目的」としての運動へ移

行できるように導くことが成功と長期継続の秘訣である。

冨樫ら[95]は，このような食事・運動療法について短期および長期の効果を報告している。中～高度肥満小児に対して 1 学期間（約 3 ヶ月）指導を行った結果，指導前には全体の 81．6%を占めていた腹囲異常者が 13．2%へ減少し，さらに中性脂肪（トリグリセライド）と収縮期血圧及び空腹時血糖異常者は 0%となった（参考表 28)。このように内臓脂肪のみならず，血圧，糖代謝異常の改善にも貢献し，最終的には動脈硬化の予防に有効であることが証明されている。

参考表 28　運動療法，食事療法によるメタボリックシンドロームの改善

	異常値出現頻度（%）	
	前	後
腹囲（80 cm 以上）	81.6	13.2
中性脂肪（120 mg / dL 以上）	15.8	0.0
HDL コレステロール（40 mg / dL 未満）	21.1	18.4
収縮期血圧（125 mmHg 以上）	15.8	0.0
拡張期血圧（70 mmHg 以上）	31.6	26.3
空腹時血糖（100 mg / dL 以上）	2.6	0.0
メタボリックシンドローム頻度	13.2	2.6

（大関　武彦，藤枝　憲二：小児のメタボリックシンドローム[15]より引用）

また，長期的にどのような効果を示しているかについても検討している。食事・運動療法を受けた小児を対象に，平均 12 年経過した後（回収時の平均年齢 23．9 歳）の状況を郵送法により確認した結果，軽度の肥満で指導を受け始めた小児は，成人期にはその 76．5%が標準体型に戻っていた。また中等度肥満であった者は 58．8%，高度肥満は 26．6%が同じく標準体型と判定された。このように小児期の肥満は肥満度が低いうちから介入を行うとトラッキングする確率は低く，また中等度，高度肥満であっても適切な指導により標準体型に戻ることができることが明らかとなった。

そして，適切な生活習慣を長期的に維持し，子どもが自律自制できるまでの間，保護者や学校関係者，医療従事者など周囲の励ましや暖かい支援も必要不可欠である。小林ら[66]は，体重の測定・記録による健康教育の可能性について，被験者は，次第に生活そのものが体重の増減に反映していることに気づき，自

ら健康管理や運動，食事，生活リズムの大切さを認識していった。このような「気づき」こそが健康教育には大きな役割を果たしていると述べ，さらに自動的に記録・グラフ化できるような商品よりも，そばで「チェックしてくれる人の存在」が大きいとしている。

小児期の食事や運動習慣は，その後の思春期や成人期以降に多くの影響を与える。この 2 つの生活習慣に対し適切な療法を早期に行うことで，内臓脂肪の減少やそれに伴う血液性状の異常の適正化がはかられ，最終的な目標であるメタボリックシンドローム発症および予備群低下への効果が期待できる。動脈硬化性疾患の増加が，ますます危惧される現状において，小児期からの取り組みは極めて重要な意義を持つとともに，子ども達の生涯を通した健康を考えた時には，運動と食事療法による介入が最も効果的な方法である。

(3) 特定健康診査と特定保健指導

平成 20 年 4 月よりメタボリックシンドロームに着目した特定健康診査（以下，特定健診）および特定保健指導（以下，保健指導）が実施された。実施の目的は，本邦において増加しつつある動脈硬化性疾患を生活習慣の改善によって予防し，同時に保健指導の対象者を選定することにより，内臓脂肪蓄積を中心とした高血圧，脂質異常などを是正するという大きな意義がある[99]。

この特定健診と保健指導は「高齢者の医療の確保に関する法律（以下，高齢者医療確保法）」に基づき実施され，40 歳から 74 歳までの成人を対象としている。この特定健診と保健指導制度が導入には，労働安全衛生法と高齢者医療確保法の 2 つの法律が根拠となりその基盤となっている。

昭和 22 年に制定・施行された労働基準法による健康診断では，感染症特に結核の早期発見が主たる目的であった。労働者が健康な状態で仕事に従事するために，この健康診断は不可欠であり，事業者は実施の義務が課せられていた。その後，昭和 47 年に制定された労働安全衛生法では，血圧測定など感染症以外の項目が追加され，従来の感染症対策に加え個人の健康管理を目的とする要素が盛り込まれるようになった。そして，平成元年に血中脂質，心電図検査，さらに平成 11 年には HDL コレステロール，血糖検査が追加され現在の健康診断となっている。

一方，平成 18 年 6 月に制定された高齢者医療確保法では，医療保険者が 40～74 歳の被保険者を対象に特定健診および保健指導を行うことが義務づけられた。同年 7 月には，厚生労働省健康局において「標準的な健診・保健指導プログラム」[100]が作成され，実施に際しての具体的な指導内容や参考資料がまとめられた。このプログラムは，新たな医学的知見も含め脳・心疾患などの動脈

硬化性疾患に着目し，メタボリックシンドローム予防に重点をおいた内容となっている。

これまでも医療保険者や職場･地域などで健診や保健指導は実施されてきた。しかし脂質異常や高血圧，糖尿病など脳・心疾患リスクを有する労働者は，依然として増加傾向にあり平成 17 年定期健康診断結果報告によると，約 2 人に 1 人が有所見者であるという結果となっている。さらに脳・心疾患により労災認定された件数も高い数値のまま推移している（平成 17 年度 330 件）。このような疾病構造の変化とその増加傾向に対応できる新たな健診内容の制定が急務とされていた。またメタボリックシンドロームと動脈硬化性疾患との関連について数多くの報告がされ，従来の「治療医療」から「予防重視の医療」へと大きく転換したのである。この新しくスタートした制度は，特定健診受診を義務づけることと，受診後の保健指導を併せて実施することにより，効果的で確実な有病者及び予備群の減少を目的としている。

参考表 29　特定健診の検査項目

① 問診票（喫煙歴，服薬歴，生活習慣他）
② 身体計測（腹囲，身長，体重，BMI）
③ 血中脂質検査（トリグリセライド，HDL コレステロール，LDL コレステロール）
④ 血圧測定
⑤ 血糖検査（空腹時血糖またはヘモグロビン A1c）
⑥ 尿検査（尿糖，尿蛋白）
⑦ 理学的所見（身体診察）
⑧ 肝機能検査（GOT，GPT，γ-GTP）
その他，医師が必要と判断した場合は，心電図検査，眼底検査，貧血検査を実施する。

＊赤字は，特定健診で新設された検査項目

（これからの健診・保健指導：福利あおもり平成 19 年 5 月 18 日号より引用）

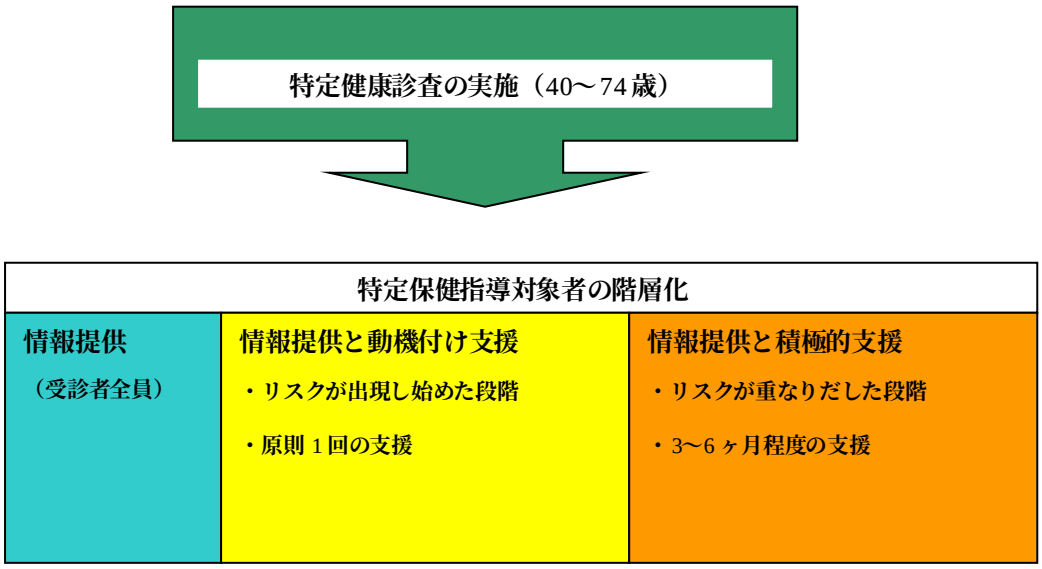
参考表 29 の①には，従来の喫煙歴，服薬歴の他に生活習慣に関する質問が設定されている。「この 1 年間で体重の増減が±3kg 以上あったか」「人と比較して食べる速度が速いか」などの問診があり，さらに「運動や生活習慣の改善をしてみようと思いますか」という個人の意欲や意志を問う新しい形式の問診も

盛り込まれている。また，喫煙歴はこれまでも設定されていたが，脳・心疾患の危険因子であることが明らかであり引き続き聴取する必要があるとされている。また，服薬歴についても血中脂質や血圧の健診結果を的確に評価するために重要であり，同時にメタボリックシンドローム診断の補助的役割を果たすものでもある（参考表 22）。

②の腹囲は内臓脂肪蓄積の指標であり，脳・心疾患発症との関連性が強いとの報告が数多く，新たな健診項目として追加された。しかし，この腹囲測定値のみで事後指導を行うわけではなく③（血中脂質検査），④血圧測定，⑤血糖検査の結果と併せ，保健指導の対象者を絞り込むこととなる[73]。なお，LDL コレステロールについては，脂質異常の項を，ヘモグロビン A1c については，高血糖の項に詳しく載せているのでそちらを参照されたい。

この特定健診の結果から，内臓脂肪蓄積の程度とリスク要因の数により保健指導の対象者は大きく 3 つに階層化される。階層化はリスクの低い方から「情報提供のみ（受診者全員）」「情報提供と動機付け支援」「情報提供と積極的支援」に区分される。

参考図 35　特定健康診査と特定保健指導の流れ



（これからの健診・保健指導：福利あおもり平成 19 年 5 月 18 日号より引用）

情報提供とは，特定健診の受診者が自らの身体状況を確認するとともに，生活習慣を見直すきっかけとなるような基本的な情報を提供することである。この情報はリスクの高低にかかわらず，受診者全員を対象に行われる。

動機付け支援と積極的支援は，食生活や運動などに関しての目標を具体的に設定し,生活習慣改善のために自主的な取り組みができるよう支援することで,医師，保健師，管理栄養士などによるサポート体制がとられる。

まず，動機付け支援とは，面接による支援を原則 1 回行い，行動計画策定日（面接日)から 6 ヶ月以上経過後に実績評価を行う方法である。この対象者は,生活習慣を改善するにあたり意志決定の支援が必要な者で，本人が改善すべき点を自覚し，自ら目標を設定・実行できる者である。次に，積極的支援は，動機付け支援者よりもリスクが多く，確実に生活習慣改善を改善し，専門職による継続的できめ細やかな支援が必要な者を対象としている。その内容は，自ら病態の理解ができるよう促すとともに，健康に対する考え方や将来の生活像を明確にし，行動変容の必要性を実感できるように支援する。さらに，実践可能な具体的目標を選択させ 3 ヶ月以上の支援が行った後，動機付け支援と同様に 6 ヶ月以上経過後に実績評価を行うこととなる。

これらの保健指導は取り扱う法律によって多少の違いがみられる。労働安全衛生法は生活習慣のみならず労働者の作業環境の背景も考えた包括的な保健指導を行い，事業者の努力義務として位置づけられている。一方，高齢者医療確保法では生活習慣の改善が主たる目的で，医療保険者に特定保健指導が義務づけられている。

しかし，個人の勤務形態や勤務内容そして所属部署などが違っていても，日本全体の健康の保持増進や個人の健康管理能力向上を考えた場合には，やはり統一された健康診断項目とそれに基づく継続的な保健指導が必要である。

人間の疾病構造は，食・運動・生活様式により日々変化していく。このような健康診断や事後措置は，時代とともに変化していく疾病や医学的知見そして国全体の政策を踏まえ，常に検討を重ねながら改正していくべきである。対象も成人だけでなく，小児メタボリックシンドロームをターゲットとした健診や保健指導策定の可能性も充分に考えられる。始まったばかりのこの特定健診と保健指導が，どのように検討され改善していくのか今後に期待したい。

(4)　内臓脂肪測定の意義と方法

内臓脂肪の蓄積は，数々の代謝異常を生じ，わが国の死因上位を占める動脈硬化性疾患を引きおこす原因となる。近年，メタボリックシンドローム診断基準の第一指標として注目されたのが，内臓脂肪推定値としての「腹囲」である。この腹囲測定は，測定者によって誤差が生じることや測定時の脱衣やプライバシー保護の問題から，集団健診導入に際しては解決しなければならない点が多々あった。しかし脱衣の必要もなく，体重計に乗るという１つ

の動作により，体脂肪や内臓脂肪が測定できる機器が開発されている。

体脂肪は皮下脂肪と内臓脂肪の総計であり，従来はこの体脂肪測定によって肥満判定を行っていた。しかし，内臓脂肪が数々の生活習慣病を惹起することが明らかとなり，内臓脂肪のみにターゲットを絞り測定する方法が注目されている。ここでは，体脂肪測定の原理や精度，測定時の注意点や，近年開発された内臓脂肪測定法につい紹介する。

体脂肪の測定は，肥満の評価をはじめ，健康度の判定，体力判定や運動処方，病気の予防，食事療法などの健康科学の領域において有用な情報として利用されている。しかし，生体では直接法が実施できず，間接法に頼らざるを得ない。代表的な測定方法には，水中体重秤量法（under water weighting；UWW）や二重X線吸収法（dualenergy X-ray absorptiometry:DXA）などがあげられ[53]，研究室レベルでしか実施できないものから，臨床的に実施されている簡便法まで種々の方法が考え出されている。しかし，それぞれ異なる測定原理に基づく推定法のため，判定には同一測定法による測定値を用いることが望ましく，安全にかつ短時間で測定できることが必要条件となる。この条件を満たす方法として，生体に微量な高周波電流を流して生体インピーダンス（bioelectrical impedance：BI）により，体脂肪量を簡便かつ非侵襲的に推定する bioelectrical impedance Analysis（以下，BI 法）が注目され，多くの研究者によってその有用性が報告されている[96)101102103104105)]。

BI 法は，Segal，Lukaski，Kushner らをはじめ，多くの研究者によって報告されてきた。しかし，いずれも米国人を対象として得られた推定式を用いたものであり，体型の異なる日本人には使用できない。また，滝口，中糖らによる日本人を対象とした推定式も報告されているが，これらは手足間の BI から求められた式であり，この従来の方法は，手甲部と足甲部に 2 箇所ずつ電極を配置する仰臥位 4 電極法である。被検査者を電極に影響のないベッドや床に仰臥させ，正確な位置に電極を装着する必要があり，集団検診における時間の制限や簡易・簡便性の点で問題があった。

このような諸問題解決のため，坂本ら[48)]は両足間で簡便に BI を測定し体脂肪率を推定する「両足誘導法」を開発した。この方法は，①着衣のまま測定可能，②立位で両足を測定機に乗せるだけで良い，③短時間（1 人あたり約 30 秒）で多人数が測定できる，など多くの特徴を有している。この方法の妥当性について，皮脂厚法（skinfold thickness:SF）と体格指数（body mass index：BMI）さらに DXA との比較検討を行っている。また健常人と肥満者における体脂肪評価を検討し，集団健診における有用性についても報告しているのでその結果も併せて紹介する。

まず，BI 法測定における最大の問題点は，「生物学的変動」による推定誤差である。

間接法の宿命とも言えるこの誤差を抑えるためには，できるだけ一定条件で測定が行われるような配慮が必要であり，運動後や体調不良など体内の水分バランスが崩れている場合は，測定値変動の可能性がでてくる。実用性との兼ね合いからも，この「生物学的変動」をいかに抑えるかが重要となってくる[106]。この推定値誤差を最小限に抑えるための基本的項目が，表 30 である。坂本らの調査時には，この項目遵守のため，検査 12 時間前のアルコール摂取および激しい運動の禁止，前日の過度の摂食摂水の禁止，測定直前の排尿を条件付け，さらに女性については月経時を避けて行っている。

参考表 30　BI 法による推定誤差を抑える基本的項目

①電極を常に一定の位置にする
②体位は常に立位にする
③皮膚と電極接触面の密着性に留意する
　（接触インピーダンスが大きすぎると，測定値に誤差が生じる）
④電解質組織には温度特性があるため，体温上昇を伴う運動後などには測定しない
⑤発汗や脱水状態または，多量の摂水など体水分の状態が正常でない場合は測定を避ける

（坂本　敬子, 阪本　要一：両足間誘導立位インピーダンス式体脂肪測定装置を用いた体脂肪測定の有用性に関する研究[48] より引用）

この一定条件の下，両足間の BI から体脂肪率を測定し，次のような結果が得られた。

まず，「健常人における体脂肪の評価」については，同時刻に連続 10 回の測定を行い装置の再現性を検討した結果，BI 法の標準誤差の最大値は 2．4Ω であり，体脂肪率換算では 0．1%と極めて高い再現性が得られた。また，UWW から得られた体密度および年齢，身長，体重，BI を重回帰分析し，両足間誘導立位式と体脂肪率相関の回帰式が考案された。この推定式を用いて算出した体脂肪率は，電極位置および電極差異による誤差を低減し，極めて高い再現性を得ることができた。さらには，測定者による誤差を生じることなく，立位のまま測定ができることから体重計のように簡便に短時間で測定できるという利点も有

している。

次に「肥満者における体脂肪の評価」は，対象者全員の測定平均値を比較した結果，BI 法による体脂肪率は 38．3%，SF による体脂肪率が 37．7%であり BI 法から算出した体脂肪率と SF から求めた結果の間に相関が認められた。さらに，「BI 法と SF，BMI との比較検討」，「BI 法と DXA との比較検討」においても同様に有意な相関が確認されている[48)106)]。

そして「健診受診者における体脂肪の評価」については，空腹時血糖値，空腹時血中インスリン，収縮期および拡張期血圧などの各臨床検査値と有意な正相関を認め，さらに血清脂質値との相関は，BMI に比して体脂肪率のほうが明らかに優れていた。前述したように，肥満判定法としては BMI が世界的に普及しており，わが国においても理想体重や肥満の判定に用いられてきた。しかし，肥満とは単に体重過多を示すのではなく，身体組成の中で脂肪重量組織，あるいはその割合が異常に増加した状態のことをさす。したがって，正しい体重を求めるためには，体脂肪率もしくは脂肪組織重量を測定する必要がある。また，この肥満の定義から考えると，肥満治療による減量は除脂肪量(free fat mas；FFM)の減少を伴わず，体脂肪量(fat mass：FM)のみの減少でなくてならない。

小児メタボリックシンドロームの章でも述べたように，食事と運動の併用療法が有効とされているが，身長と体重の計測だけでは，その効果や評価を下すことは難しい。しかし，この BI 法を用いると，FFM および FM の評価が可能であり肥満治療の質的評価にも極めて有効であるといえる[48)53)]。この BI 法は，治療医学のみならず予防医学的立場からも肥満に関連する病態を的確に把握することが可能であり，健康教育への活用が示唆される。被検査者が結果を知ることにより，それを維持・コントロールできるように自分の健康状態を意識したり，あるいは疾病予備群であるならば改善することへの動機づけに有用である。体重計に乗り，体脂肪を測るだけで肥満が解消されるというわけではない。「自分の健康に対して意識を向ける」ということが大切なのであり，その意識するための道具の 1 つがこの体脂肪計であり[53)]，通常の体重計以上の効果を得ることも期待できる。

そして，2005 年には西澤らにより内臓脂肪量が測定できる腹部生体インピーダンス法（bioelectrical impedance analysis：BIA）が開発された[52)104)]。腹囲を測定することなく内臓脂肪面積の評価が可能となる推定回帰式を考案し，推定値と CT 実測値の有意な相関を得たのである。さらにこの推定値は，脂質代謝や血圧などと有意な正の相関があることも認められた。この BIA 法は，臍部位とその反対側背部に配置された電極により通電し，腹側部において内臓脂肪により影響を受けた電位を計測するものである。通電電流は，一定に制御されて

いるので内臓脂肪が多ければ，そこでの等電位線は密になり，少なければ疎になる。この原理を利用することにより皮下脂肪の影響が少なく，内臓脂肪面積（visceral fat area：VFA）を比較的正確に反映できるようになったのである。

この BIA 法は，健常人，肥満者にも有効であることが確認され，集団健診での活用が期待されている。2008 年度から開始された特定健診・特定保健指導はもちろんのこと，学校での定期健康診断への導入や内臓脂肪減少を目指した保健指導への有用性も考えられる。体脂肪計同様，簡便かつ非侵襲的に測定可能である上に，内臓脂肪だけを測定できるという利点があり，大多数集団への保健指導ツールとしての活用が期待できる[107]。

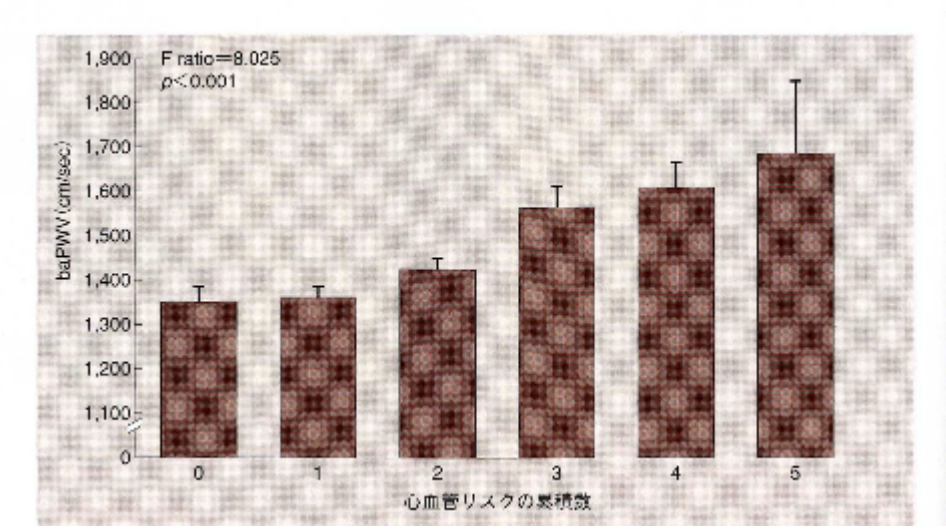
また，この測定方法は，再現性も良く，機器がポータブルであるということやローコストという点からも集団健診には最適の機器といえる。また，客観性にも優れ，測定者の手技や経験度の違いによる数値の変動もない。安全面においても DXA 法における被爆のような心配もなく,身体への影響は極めて少ない。

既に，BI 法による体脂肪測定は，肥満のスクリーニングとして多くの施設で有効に活用されている[106]。しかし，内臓脂肪蓄積による健康障害やメタボリックシンドロームという新しい疾病概念が導入された現在，この新たな BIA 法が健康診断や肥満のスクリーニング，そして医療機関における治療の判定基準として徐々に浸透していくこととなるだろう。また，現在では各家庭においても購入可能な機器が，比較的安価で店頭に並んでいる。年１回だけの学校・職場の健康診断を待つのではなく，従来の体重計のように，この測定機器が自然に各家庭に置かれ，日々内臓脂肪を測定することにより自分や家族の健康を意識し，同時に疾病予防への第一歩として欲しい。そしてこの内臓脂肪計の普及と活用が，国民全員が一体となったメタボリックシンドローム１次予防策となることを期待したい。

(5) 脈波伝播速度（Pulse Wave Velocity：PWV）

Pulse Wave Velocity（以下，PWV）は，動脈硬化を反映する指標であり，メタボリックシンドローム診断への有用性が期待されている。内臓脂肪，血糖，中性脂肪と有意な正相関があり，HDL コレステロールとは負の相関があることが報告されている。また，個々のリスクの程度のみならず，その累積数の増加に伴って有意に上昇し重複の程度も相加的に反映することが報告され[51]，その測定意義は大きい（参考図 36)。

参考図 36　リスク因子の累積数と PWV 値の関連



（宗像　正徳：PWVを知る　PWVで診る[72]より引用）

脈波とは，心臓から駆出された血液の衝撃により生じた動脈の振動が末梢へと伝播する波のことで，この振動を体表面から測定可能な部位 2 ヶ所で記録し，2 点間の距離と脈動の時間差から PWV を算出することができる。

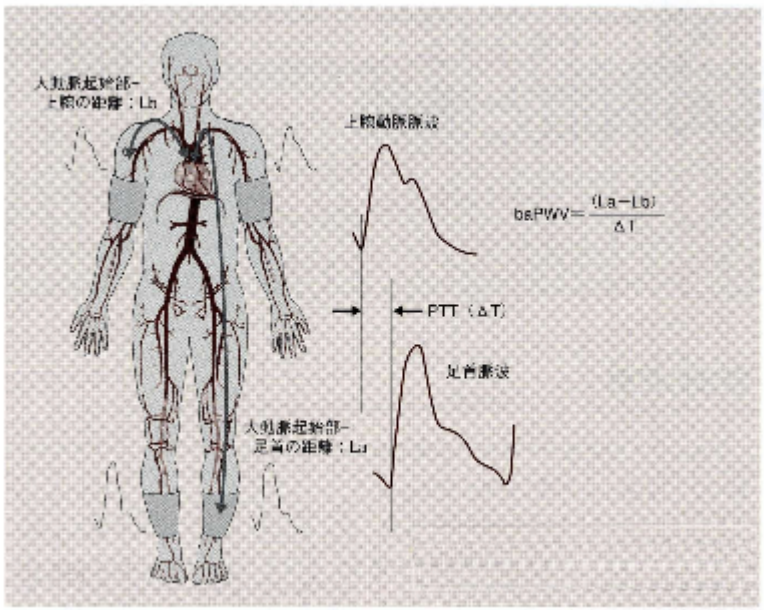
ある管の中を脈派が伝播するとき,その管が細いほど,弾性率が高いほど,中の物質の密度が低いほど速く伝わることは物理学的に証明されている。この原理を動脈に応用したのが PWV で，動脈の内径が細く，壁が厚く，しかも伸縮性に乏しい動脈ほど脈波が速く伝わることになる。また，血圧が高いと血管壁張力が増し，伸縮性が低下するので PWV は速くなる。したがって PWV は，脳・心疾患発症の危険因子である動脈硬化度と血圧の両者を反映する血管障害の指標といえる。通常，動脈は，左室より末梢への定常的送血や血液駆出時の負荷軽減，動脈壁への衝撃緩和の目的のため弾性を有している。動脈の弾性が保たれている場合は，脈波はゆっくりであるが，硬くなるに従い伝播は速くなることが明らかになっている[51]。

この脈波測定には 80 年以上の歴史がある。1922 年に Bramwell と Hill が初めて臨床に応用し，血管老化と動脈硬化の評価に有用な検査法であるとの結論を得た。1972 年には，観血的な脈波測定方法として心臓カテーテルの先にトランスデューサーをつけた機器が開発された。しかしどちらも機器が高価で使い捨てができないことや，操作や検査法が煩雑，被検査者の苦痛や負

担が大きい等の理由から研究用のみに用いられた。その後，非観血的に頸動脈と大動脈間の脈波を測定するトノメトリー法が開発され，この方法は欧米を中心に広く普及し，PWV 測定のゴールドスタンダードとなった[63)99)]。トノメトリー法の原理は眼圧測定と同じで，軽く圧を加えてその接触面を扁平にし，内圧と外圧を等しくして測定する。現在，この総頸動脈と大腿動脈の 2 ヶ所で測定する cf-PWV(Carotid femoral PWV)は，世界各国から心血管疾患発症の独立した危険因子となることが報告され，ESH/ESC2007 では潜在的臓器障害の評価に取り入れ，PWV＞12m/sec を指標としている[33)]。ただし，この方法で適用される動脈はその底部が骨や腱などの硬い組織で支持されていることが必要であり，頸動脈，大動脈，足底動脈等など測定箇所が限定されていた。

これに対し，日本では 2000 年にオシロメトリック法という，血圧測定カフ内の容積脈波を利用して PWV を測定する機器（form PWV/ABI）が開発された。この form PWV はカフを左右上腕と足首に巻くため，同時に下肢/上腕血圧比(ankle-brachial pressure index:ABI))が測定可能となる。

参考図 37　ba-PWV による脈波速度測定法



（宗像　正徳：PWVを知る　PWVで診る[71)] より引用）

＊La，Lb は，それぞれ下記の式で算出し，上腕－足首間距離（La－Lb）を求める

La＝0．8129×身長（cm）＋12．328

Lb＝0．2195×身長（cm）－2．0734

この方法は，大動脈起始部－足首の距離（La）から大動脈起始部－上腕の距離（Lb）を差し引いた距離から，上腕－足首動脈間の PWV（brachial-ankle PWV：以下，ba-PWV)を算出する。

ba-PWV は，多くの動脈硬化指標と相関することが証明されつつあり，カテーテル法で測定した大動脈 PWV とも高い相関を示している[51]。cf-PWV に比べ，脈波記録部位間の距離が長く絶対的な数値とは言えないが収縮期血圧との関連も大きく，わが国では徐々に普及しつつある。非侵襲的に短時間で測定でき，被検査者の負担も少なく，再現性やコストの面からも，集団に対するスクリーニングや人間ドック等幅広く用いられる可能性があり，今後は ba-PWV が PWV 計測の主流になっていくことも予想される。また，ba-PWV は，成人領域のみだけではなく小児期への適用についても検討されている。小児期においても肥満や糖尿病などの生活習慣病が増加傾向にあり，動脈硬化の低年齢化が危惧されているためである。

しかし現在のところ，小児期における症例数や PWV 正常値についての報告は少ない。成人と違い，健診や検査の機会が少なく症例数を集めることが困難であることや，身長や体格にかなりのばらつきがみられるという小児期の特徴，そして，検査場での過度の緊張から正確な検査や正常値を得ることが難しい等々の理由が挙げられる。しかし，成人同様，動脈硬化性疾患や血管障害リスクの指標として有用であることが予測され，今後さらに，症例数を増やしての検討を行い，小児期 PWV の正常値と適切な検査方法策定の必要がある。

現在のところ PWV は，使用する機器や手法によって検査値にばらつきがあり，血圧のような絶対的な数値は得られていない。しかし前述したように，リスクの累積により ba-PWV が高値を示すということは，メタボリックシンドローム発症例あるいは予備群においても数値の上昇を示す可能性が高い。また，予防医療の最前線である健康診断や人間ドックに適用した場合，その果たすべき任務である生活習慣コントロールに有用であることを示唆している。この PWV は，測定方法を標準化し発展させていくことにより，メタボリックシンドロームの有効な指標となり得ると同時に，内臓脂肪蓄積などの動脈硬化リスクを抑制，改善する１次予防対策となることが期待されている。

Ⅱ．研究の目的

1．目的

高等学校での定期健康診断において，実施可能な項目，内容を検討することにより，「メタボリック高校生（これは成人メタボリックシンドローム診断基準の予備群に相当する高校生を総称するものであり，本研究では，内臓脂肪過剰かつ高血圧を有するものと定義した）」の早期発見と早期予防をめざす。また，自分の生活習慣や内臓脂肪レベル等を知ることにより，健康に対する関心を高め，自ら疾病を予防し，実践することのできる生徒の育成をめざす。

本研究においては，上記の目的のため内臓脂肪測定，血圧測定および生活習慣に関する問診等を文化祭期間中に実施し，測定に要する時間や手技，人員配置やプライバシー保護の点について検討し，定期健康診断項目導入への可能性について研究を行った。

2．仮説

(1) 内臓脂肪過剰かつ高血圧等の症状を有するメタボリック高校生が実在している。

(2) 現行での定期健康診断に，内臓脂肪・血圧測定を加えることにより，メタボリック高校生の早期発見・早期介入が可能である。

(3) 内臓脂肪レベル測定，血圧測定とともに問診による生活習慣調査後は，健康的生活への関心が高まり，自らの生活習慣を改善し実践できる力のある生徒を育成することができる。

Ⅲ．研究の方法

１．調査対象

15 歳～17 歳の男女合計 130 名の測定及び質問紙への回答が得られた。その中からデータ欠損のある者 1 名を除外し，有効回答数は 129 名（有効回答率 99.2%）であった。高校生（15～17 歳）を対象とした理由は、以下の通りである。

(1)15～17 歳という高校生は，自らの食事や運動量を知り，さらにそれを維持，コントロールするということが充分に理解できる年齢層である。

(2)保護者そして養護教諭が関与できる最後の学校教育年代でもあり，予防的に対処すべき重要なターゲット年齢である。

(3)高校生を対象とした研究，論文も少なく，この年齢層の診断基準は，

まだ確立されていない。

2. 調査方法

(1) 調査方法

調査協力者に対し､調査内容･目的についてプリントで配布と説明を行い、同意を得られた者に対して実施する。

①A 市内の普通高校文化祭期間中に，会場内へ内臓脂肪計及び血圧計を設置し，一般来場者のうち希望者のみに問診票（資料 1）の記入および測定を行う。その後 15～17 歳の年齢層の結果を抽出する。

②測定後は，自分の生活習慣を見直し，自己目標設定のための事後指導プリント（資料 2）を配布する。

③内臓脂肪レベルと血圧を測定する際は､一定条件の下に行うために確認表を用いる（資料 3)。内臓脂肪レベルは､「素足である」等の 3 つの条件を表によって確認した。また、血圧についても「左腕を用い、1 回法で行う」等，条件の統一をし，測定を行った。

④データ（各測定値や問診内容）の使用については、研究目的以外に使用しないことを資料 1 に記した。しかし、同意を得られない場合は、意思表示のできる用紙を回収ボックスに入れるという方法で､協力の有無を確認した（資料 4，5)。

(2) 調査期間

平成 21(2009)年 7 月中旬の 2 日間

(3) 質問紙および測定項目

「あなたの生活習慣と内臓脂肪などをチェックしてみよう（資料 1)」を用い，以下の内容について自記式アンケート及び測定などを行った。

1)自記式アンケート

①年齢

②性別

③身長（自己申告値で小数点以下は問わない。単位は cm。）

④体重（自己申告値で小数点以下は問わない。単位は kg。）

⑤生活習慣（「体重」「食事」「運動」「睡眠・休養」「意欲・関心」）の 5 分野 10 問に,「はい」か「いいえ」で回答してもらい,「はい」と答えたものを 1 点とし最高 10 点で評価した。得点が高いほど生活習慣が乱れていることを示すものである。

⑥測定後,生活習慣改善や病気予防に対する意識の変化について「はい」か「いいえ」で回答してもらう。

2)算出および測定項目

①BMI（体格指数）：体重(kg)÷身長(㎡)で算出。

日本肥満学会の判定基準により，低体重は 18．5 未満，普通体重は 18．5～25 未満，肥満は 25 以上とした。

②内臓脂肪レベル：内臓脂肪チェック付き体脂肪計（タニタ TF-205）使用。

内臓脂肪が1～59のレベルで判定される。標準はレベル9以下で，レベル 10 が内臓脂肪面積の約 100c ㎡に相当する。

測定は，足の裏の汚れや埃を落とし，素足を電極部の中心部に合わせて行う。起床後，食事後，入浴後は 2 時間以上経過してからが望ましく，過度の飲食や，極度の脱水症状，激しい運動後は避ける。また，じゅうたんや畳の上では正しい測定はできないので硬く平らな床に置く。（タニタ TF-205 取扱説明書 P6 より）現在の所，このメーカーにおける内臓脂肪レベルは 18 歳～99 歳の男女が対象であり，測定年齢に限界がある。したがって，今回の研究対象年齢である 15～17 歳は測定可能範囲の最低年齢である「18 歳」に統一して測定した。

③血圧：デジタル自動血圧計スポットアーム（オムロン HEM-1040）使用。

正常血圧は，収縮期血圧 130㎜Hg 未満，拡張期血圧 85㎜Hg 未満。130/85㎜Ｈｇ以上を高血圧とする。（日本内科学会他）

測定時は，背筋をのばした姿勢で測定し，腕帯の中心を心臓と同じ高さにすることが大切であり，前かがみの姿勢で測定すると腹部を圧迫し測定値に誤差が生じる。また,上腕部分は素肌または，薄手の着衣 1 枚程度での測定が望ましく，手を強く握り締めずにリラックスした状態で行う。（オムロン HEM-1040 取扱説明書 P15 より）

(4) 対象者の属性

男女別では、男子 69 名(53.5%)、女子 60 名(46.5%)。年齢別では、15 歳が 31 名(24.0%)、16 歳が 54 名(41.9%)、17 歳が 44 名(34.1%)であった。また，研究目的へのデータ使用については、全員からの同意を得られた。

3. 集計と分析

(1) 集計方法

Microsoft office Excel 2003 for Windows を用いた。

自記式アンケートについては、①年齢，②性別，③身長，④体重は、自己申告（値）を集計した。⑤生活習慣（「体重」「食事」「運動」「睡眠・休養」「意欲・関心」）の 5 分野 10 問と⑥測定後の意識の変化については，「はい」か「いいえ」の 2 者択一方式で回答を得た。

(2) 分析方法

Stat View による χ^2 検定，t 検定，多重比較及び Pearson 相関係数を用い検定を行った。

Ⅳ. 結果

1. BMI25 以上を示す者の割合

図 1 は，ＢＭＩの状況について示したものである。ＢＭＩは，日本肥満学会の判定基準により以下のようにした。やせ：18.5 未満，普通：18.5～25 未満，肥満度 1：25～30 未満，肥満度 2：30 以上。この基準によると，普通に分類された者が男女計で 98 名と最も多く，また肥満度 2 に分類される者はなかった。

図 2 はＢＭＩ25 以上を示す者の割合で，男は 4．3%にあたる 3 名，女は 1．7%にあたる 1 名で，男女計では 3．1%であった。男女間に有意差はみられなかった。

図 1　BMI の状況

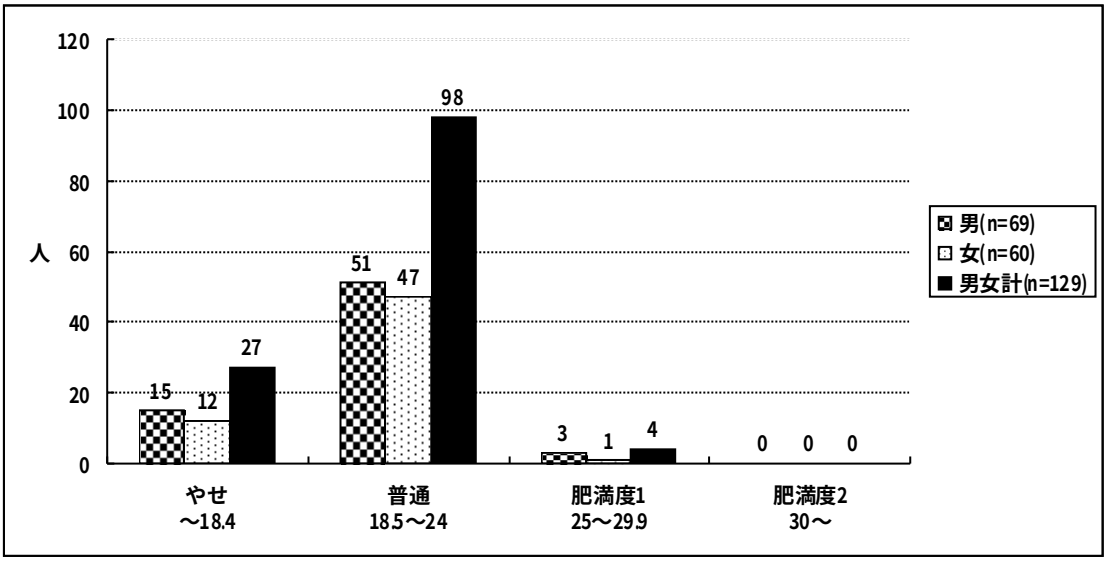
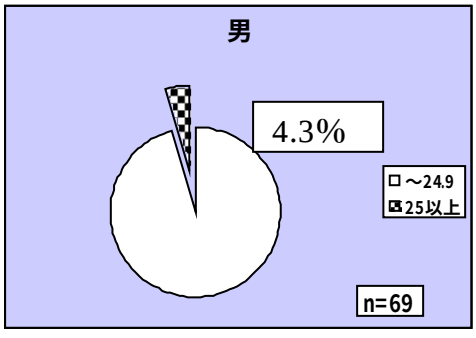
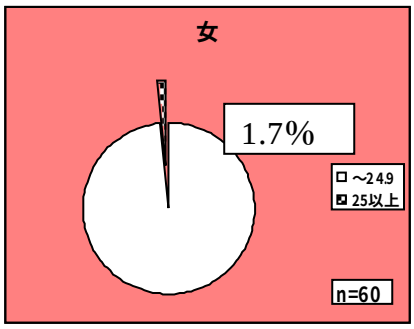
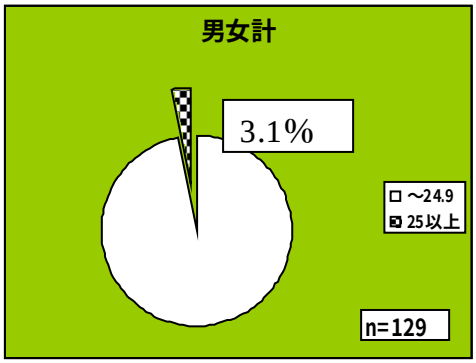


図 2　BMI25 以上を示す者の割合







2. 内臓脂肪レベル 10 以上を示す者の割合

図 3 は，内臓脂肪レベルの状況について示したものである。内臓脂肪は，内臓脂肪チェック付き体脂肪計（タニタ TF-205）を用いて測定し，レベル 10 が内臓脂肪面積の約 100c ㎡に相当する。レベル 1 に分類される者が男女計で 66 名と最も多く，10 以上を示す者は男 2 名で女の該当者はなかった（男女間に有意差はみられなかった）。

図 4 は，内臓脂肪レベル 10 以上を示す者の割合を示したものである。男が 2.9%にあたる 2 名が該当している。この結果は，男性型肥満（内臓脂肪型）と女性型肥満（皮下脂肪型）の違いによる可能性が考えられる。

図 3　内臓脂肪レベルの状況

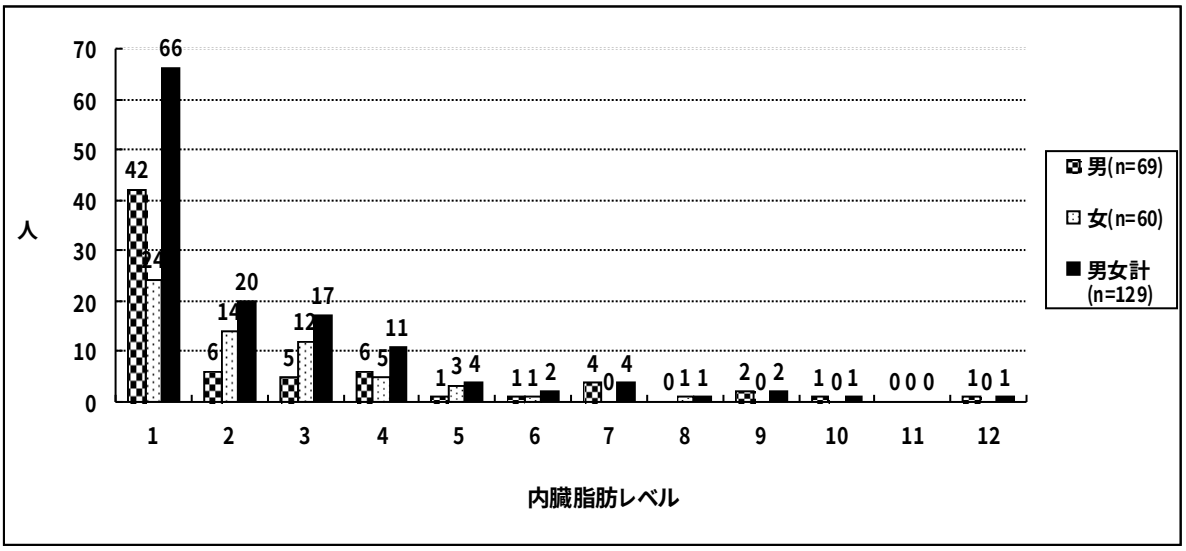
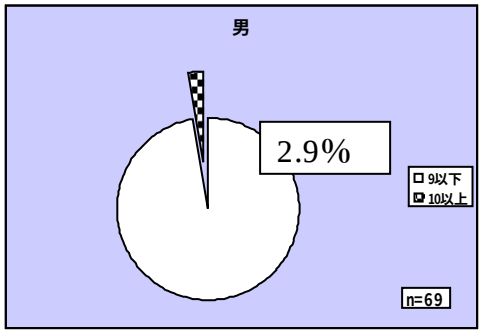
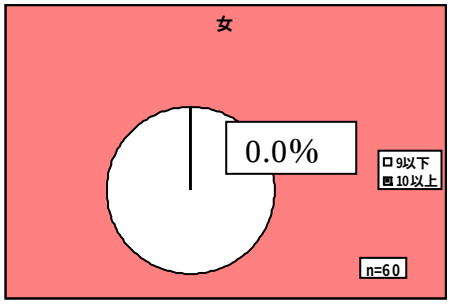
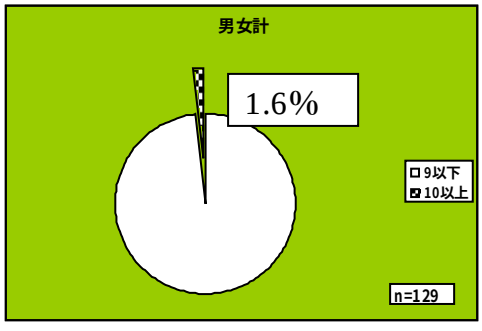


図 4　内臓脂肪レベル 10 以上を示す者の割合







3. 血圧 130/85mmHg 以上を示す者の割合

図 5 は，血圧の状況について示したものである。血圧は，デジタル自動血圧計スポットアーム（オムロン HEM-1010）を用いて測定した。また，分類は，国民衛生の動向第 51 表に準じている。その結果，至適血圧が最も多く男女計で 78 名であった。また正常血圧に分類された 24 名と合計すると 102 名が 130/85㎜ 未満であった。

図 6 は，血圧 130/85mmHg（正常高値血圧）以上を示す者の割合について示したものである。男 33.3%にあたる 23 名，女 6.7%にあたる 4 名で，男が女より有意に高かった（P<0.001）。

図 5　血圧の状況

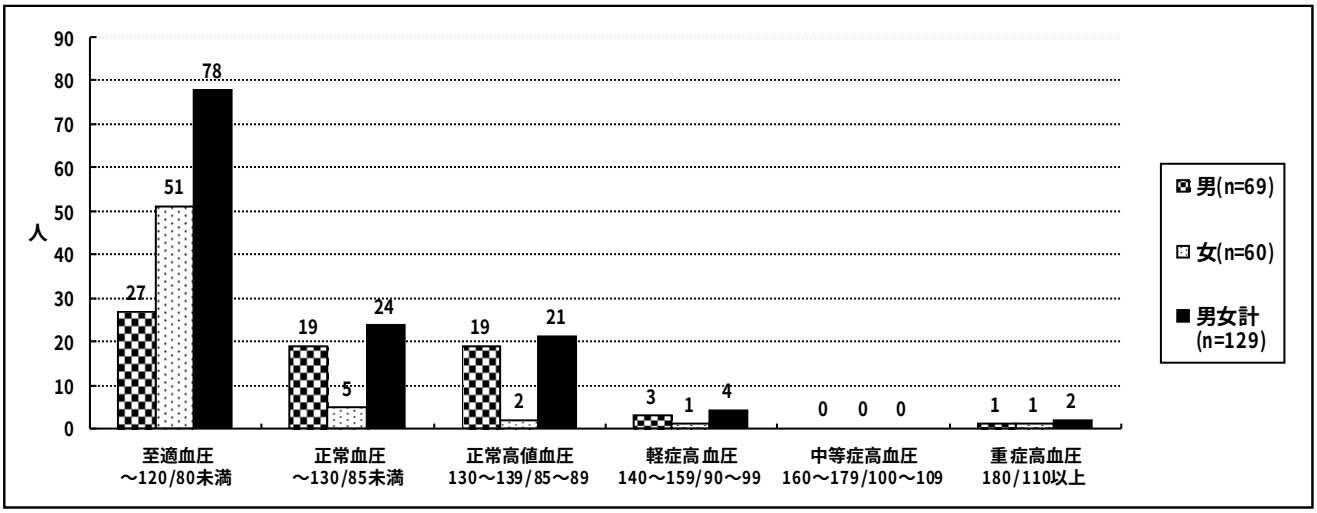
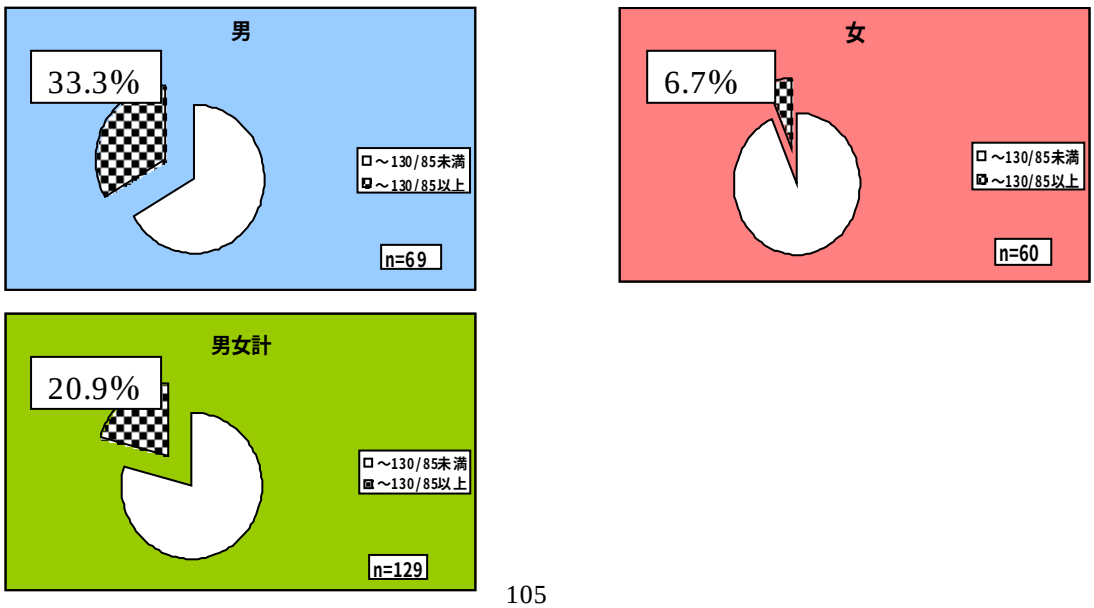


図 6　血圧 130/85㎜Hg 以上を示す者の割合



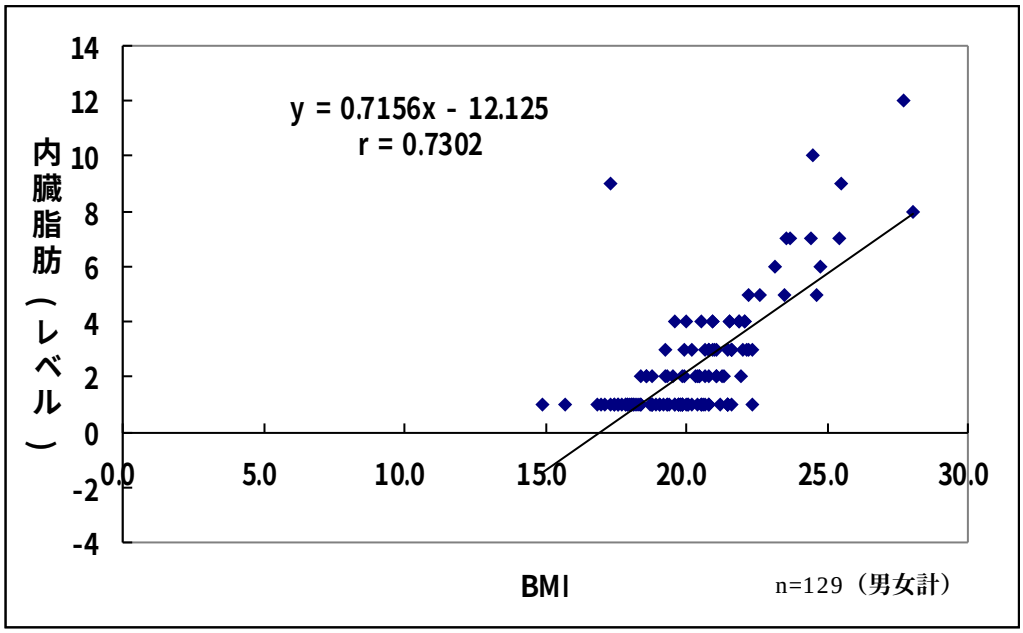
4. BMI と各測定項目の相関

(1) BMI と内臓脂肪の相関

図 7 は，ＢＭＩと内臓脂肪の相関について示したものである。ＢＭＩと内臓脂肪の間には相関関係がみられた。ＢＭＩは 2000 年に日本肥満学会肥満症基準検討委員会が提案したものであり，国民健康・栄養調査（厚生労働省）や国民衛生の動向（厚生統計協会）等で広く用いられ普及している。

ＢＭＩは身長と体重の実測値から算出できるという簡便さや予測値としての内臓脂肪想定できる指標である。さらに正常とされる範囲の数値は生活習慣病にかかりにくいとされており，日本肥満学会の定義では，ＢＭＩ 25 以上を肥満としている。

図 7　BMI と内臓脂肪の相関



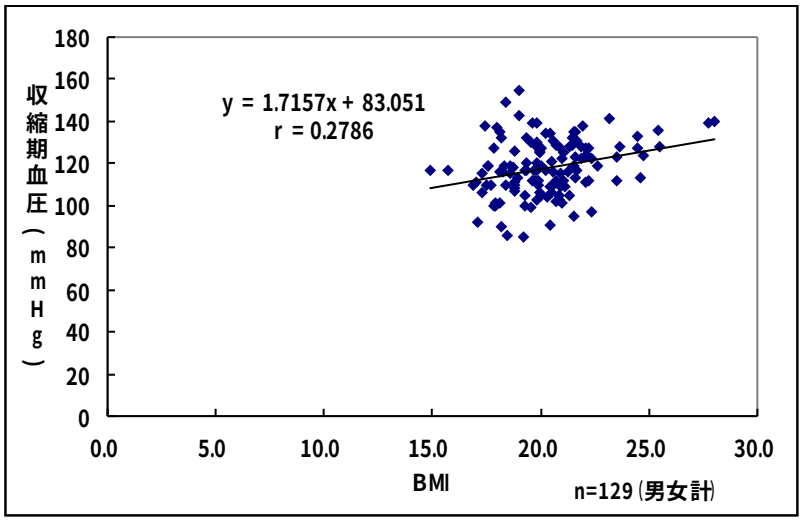
(2)　BMI と血圧の相関

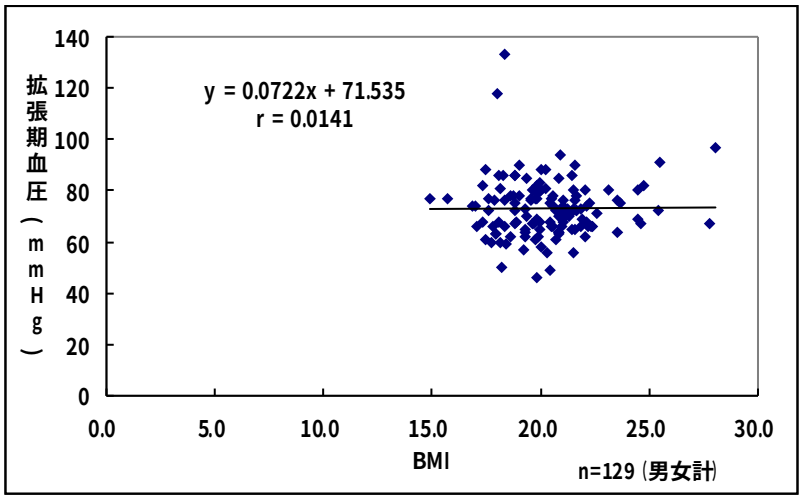
図 8 は，ＢＭＩと血圧の相関について示したものである。ＢＭＩと収縮期血圧の間には弱い相関関係がみられたが，拡張期血圧との間にはみられなかった。

日本高血圧学会ガイドライン 2009 では，「高血圧と分類された際には血圧以外の肥満や脂質異常症もリスク要因として総合的に評価すること」が必要とされている（参考表 16)。つまり高血圧は，内臓脂肪過剰を示唆している可能性があり，さらに，脂質異常や高血糖など，ひとつひとつの病態は軽微であっても複合することによって動脈硬化がより促進される危険性がある。

ＢＭＩの高値は,高血圧そして動脈硬化の初期段階である可能性がある。

図 8　BMI と血圧の相関





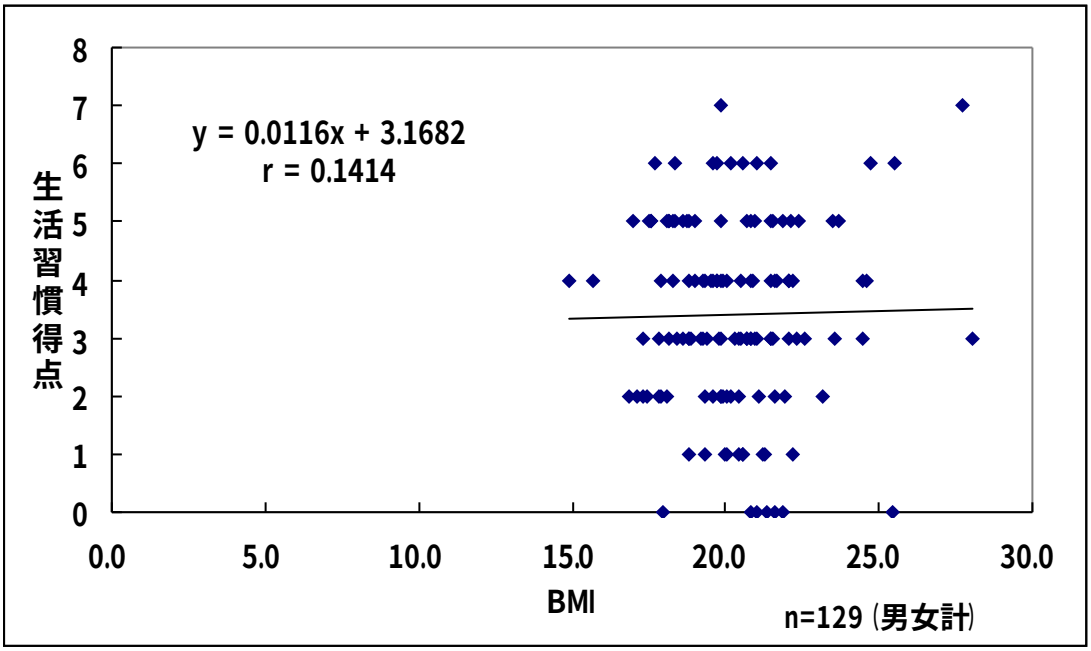
(3) BMI と生活習慣の相関

図 9 は，ＢＭＩと生活習慣の相関について示したものである。ＢＭＩと生活習慣の間に相関関係はみられなかった。

厚生労働省（旧厚生省）によって，成人病が生活習慣病とあらためられ，現在では，悪性新生物，心疾患，脳血管疾患が 3 大生活習慣病と呼ばれ死因の約 6 割を占めている。生活習慣病とは，食生活，運動習慣，喫煙，飲酒等の生活習慣がその発症･進行に関与する症候群」と定義されている[63]。

本研究における質問項目も，厚生労働省の特定健康診査受診票を参考に作成し，分野別（食事，運動，睡眠・休養，意欲・関心）の 5 分野 10 問で行った。

図 9　BMI と生活習慣の相関



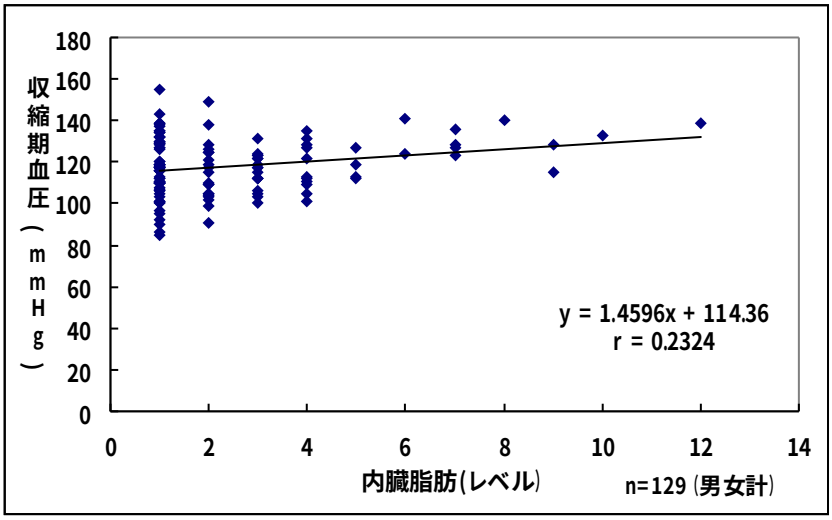
5. 内臓脂肪と各測定項目の相関

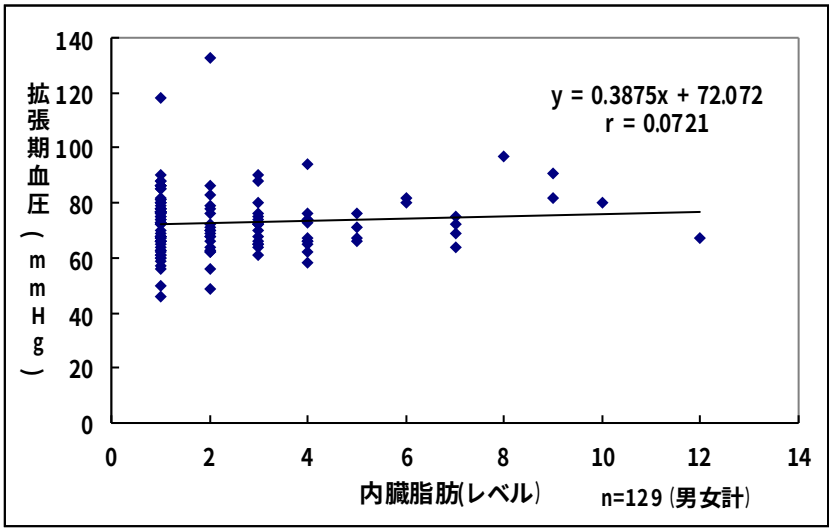
(1) 内臓脂肪と血圧の相関

図 10 は，ＢＭＩと血圧の相関について示したものである。内臓脂肪と収縮期血圧との間には、弱い相関関係がみられたが，拡張期血圧との間にはみられなかった。

内臓脂肪の蓄積は，数々の代謝異常を生じ動脈硬化の原因となることが明らかとなっている[23]。本研究における内臓脂肪及び血圧測定はどちらも間接法による推定値であるが，図 10 は，内臓脂肪の蓄積が，収縮期血圧を上昇させる可能性があることを示唆している。

図 10　内臓脂肪と血圧の相関



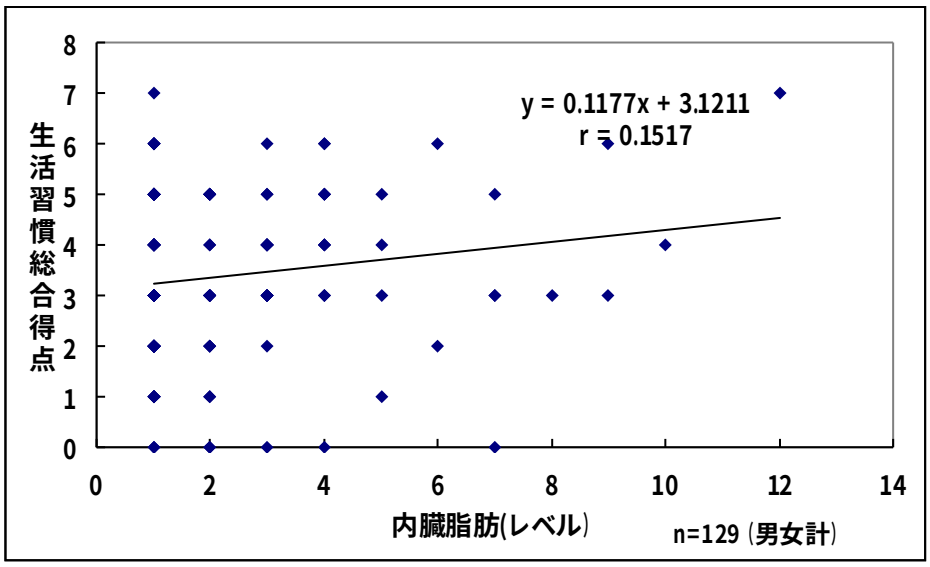


(2)　内臓脂肪と生活習慣の相関

図 11 は，内臓脂肪と生活習慣の相関について示したものである。内臓脂肪と生活習慣の間には，相関関係はみられなかった。

小児期の食事や運動習慣は，その後の思春期や成人以降に多くの影響を与える。この生活習慣に対し適切な指導を早期に行うことで内臓脂肪の減少や最終的な目標であるメタボリックシンドローム発症および予備群低下への効果が期待できる。現時点では，相関はみられないものの，より良い生活習慣を確立することは 1 次予防対策として効果的であると考える。

図 11　内臓脂肪と生活習慣の相関



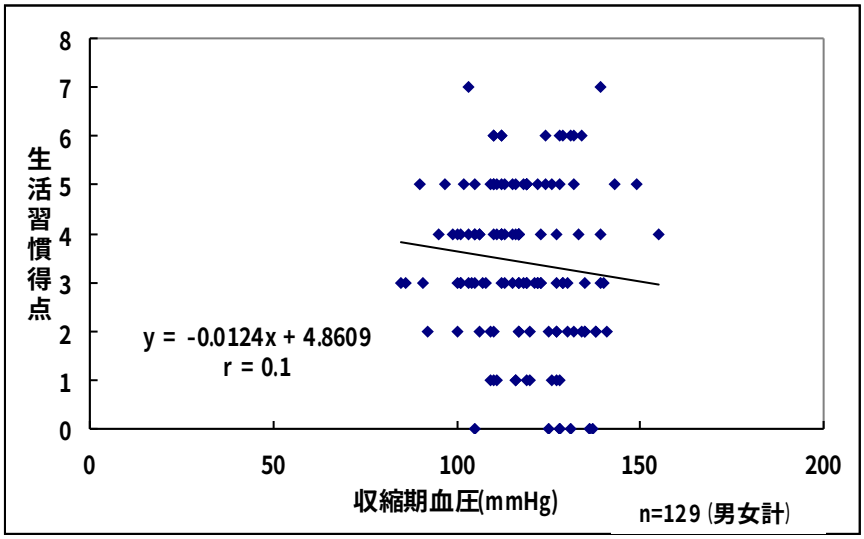
6. 血圧と生活習慣の相関

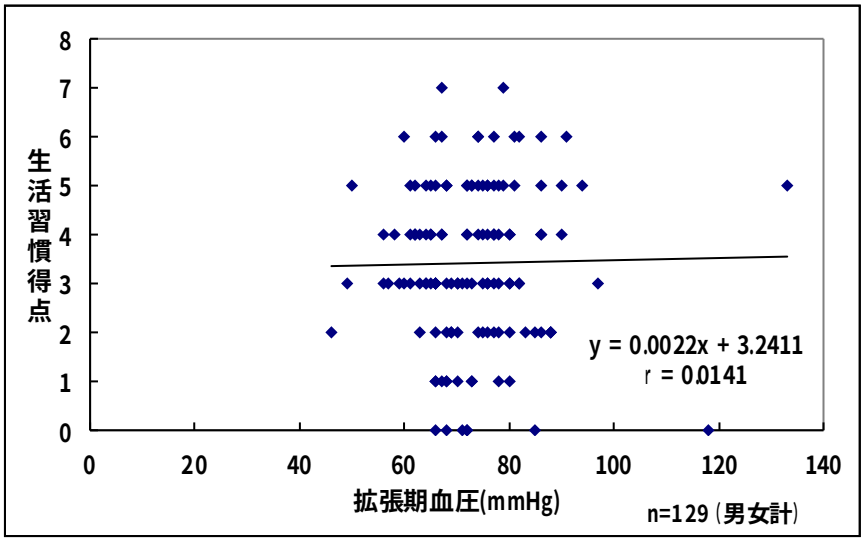
図 12 は，血圧と生活習慣の相関について示したものである。収縮期血圧と生活習慣，拡張期血圧と生活習慣の間には，相関関係はみられなかった。

高血圧は日本において最も頻度の高い疾患であり，患者数は国民の 4 人に 1 人に当たる約 3500 万人と推定されている[16]。高血圧は無症状のうちに進行し脳血管疾患や心疾患を発症する頃には，すでに相当な動脈硬化がすすんでいる状態にある。

また，本態性高血圧の約 40%が食塩感受例とされており[26]，本研究で行った調査「あなたの生活習慣と内臓脂肪などをチェックしてみよう」における生活習慣についての質問には「濃い味付けや，塩分の多いものを好んで食べる」という項目を設けた（資料 1)。

図 12　血圧と生活習慣の相関





7. BMI と内臓脂肪

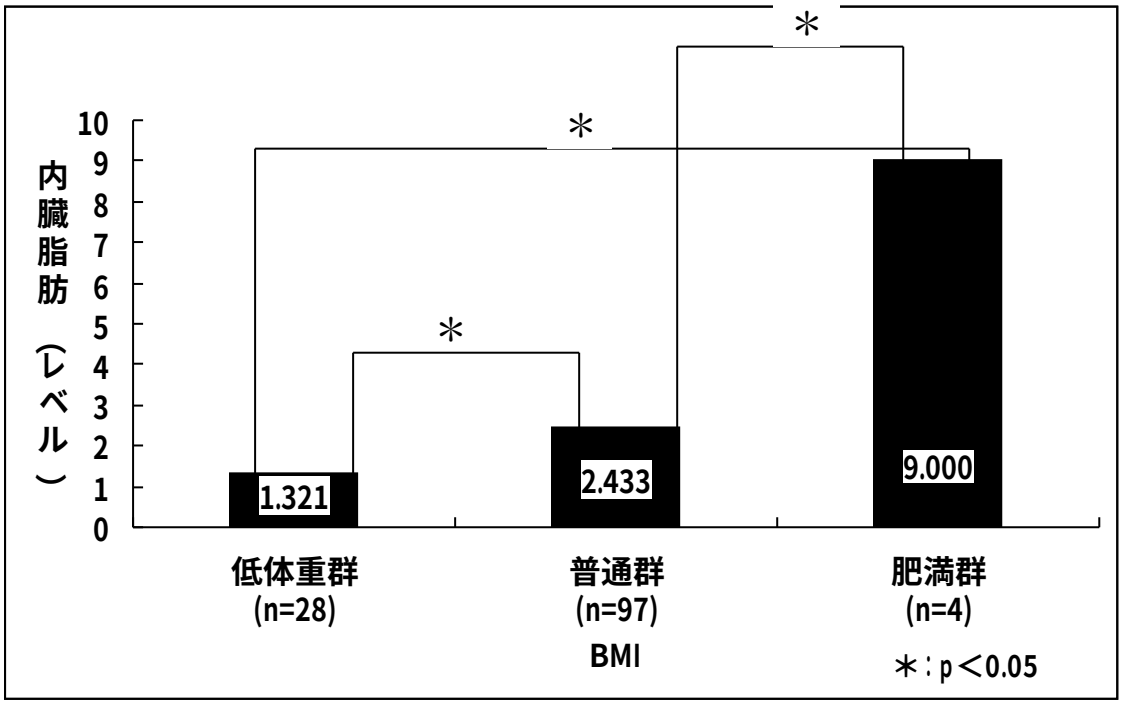
図 13 は，ＢＭＩと内臓脂肪の有意差について示したものである。3 つの群間でそれぞれ有意差が認められた（P<0.05）。ＢＭＩが高い群ほど内臓脂肪過剰となる傾向であることがわかる。また，ＢＭＩによる分類は，日本肥満学会の基準により以下のようにした。

低体重群：18.4 未満

普通群：18.5～25 未満

肥満群：25 以上

図 13　BMI と内臓脂肪



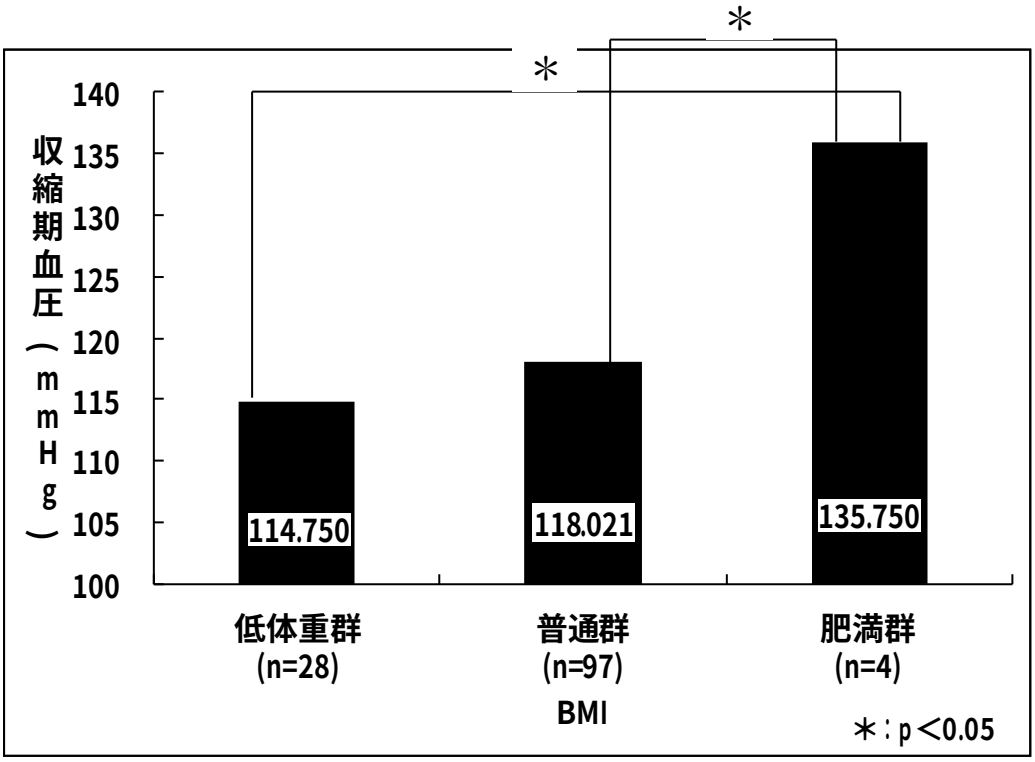
8. BMI と収縮期血圧

図 14 は，ＢＭＩと収縮期血圧の有意差について示したものである。低体重群と肥満群，普通群と肥満群の間にそれぞれ有意差が認められた（P<0．05)。

肥満群は低体重群及び普通群よりも有意に血圧が高い傾向にあった。

また，前述したようにＢＭＩと収縮期血圧の間には弱い相関関係がみられた（図 8)。

図 14　BMI と収縮期血圧

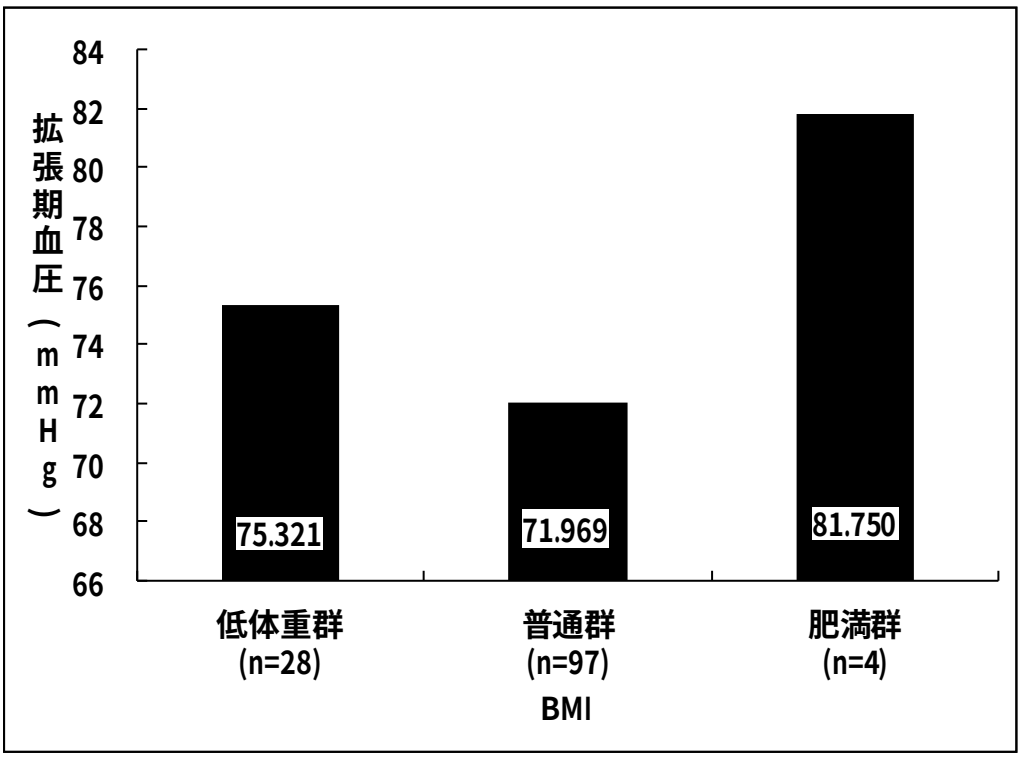


9. BMI と拡張期血圧

図 15 は，ＢＭＩと拡張期血圧の有意差について示したものである。ＢＭＩと拡張期血圧の間では，有意差は認められなかった。また，前述したようにＢＭＩと拡張期血圧の間には相関関係はみられなかった（図 8）。

このように同じ「血圧」でも収縮期血圧と拡張期血圧では，ＢＭＩとの相関や有意差にそれぞれ違う傾向があることがわかった。

図 15　BMI と拡張期血圧

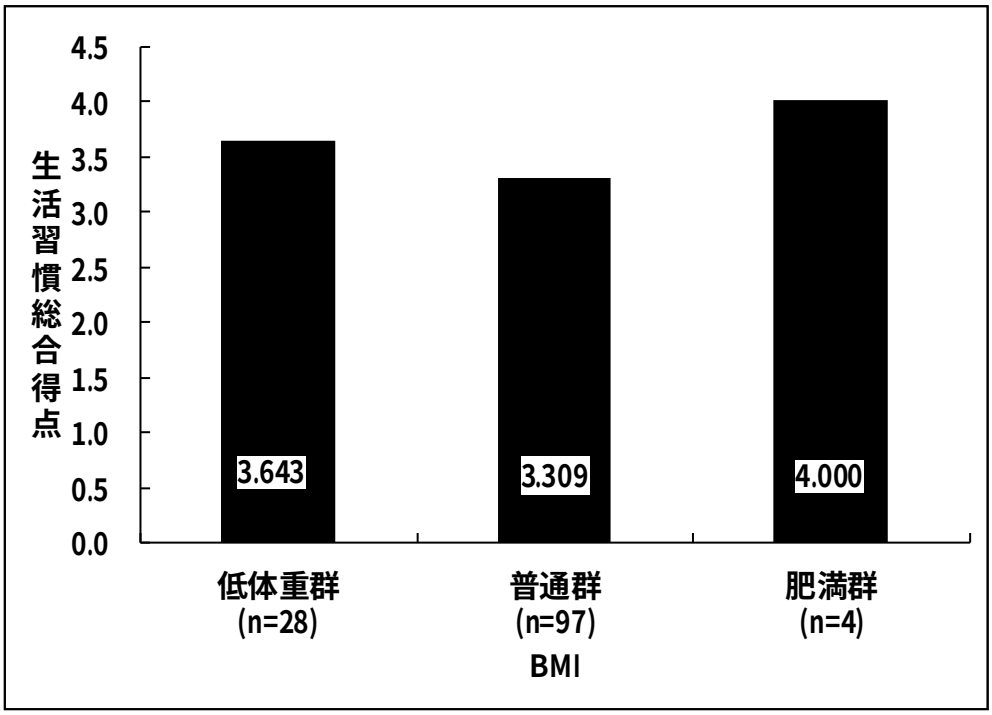


10. BMI と生活習慣

図 16 は，ＢＭＩと生活習慣の有意差について示したものである。ＢＭＩと生活習慣総合得点の間には有意差はなかった。

本研究における調査は，分野別（食事，運動，睡眠・休養，意欲・関心）の 5 分野 10 問で行った（資料 1)。総合得点で有意差はみられなかったが，今後は質問項目の数や内容をより詳細にし，分野別で有意差を検討することも必要である。

図 16　BMI と生活習慣



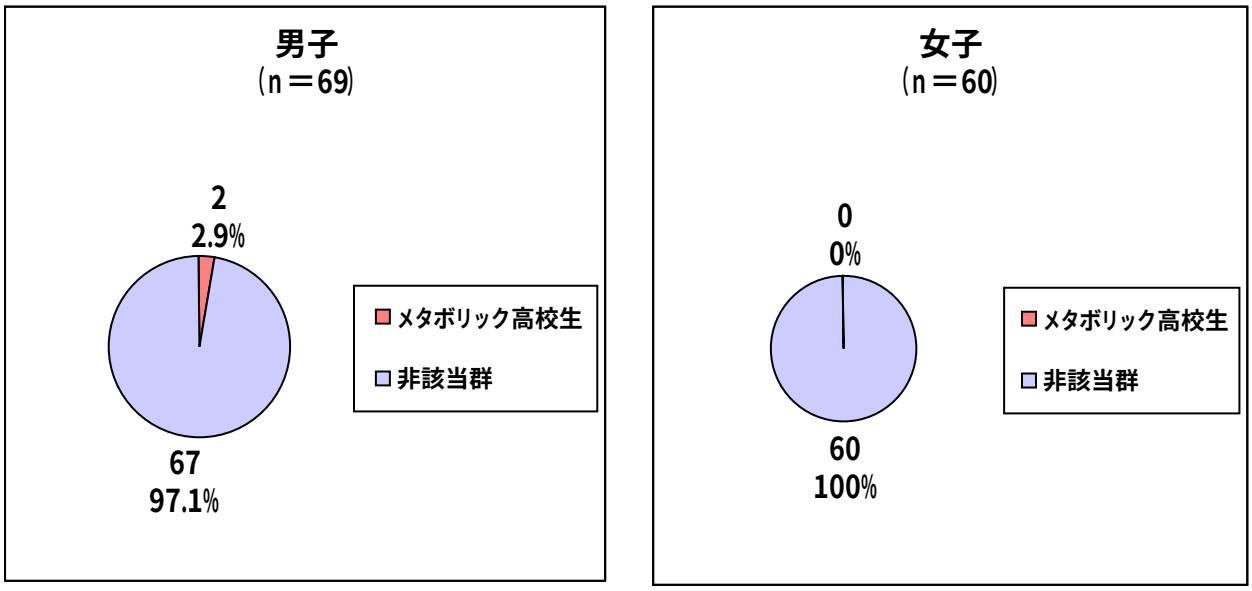
11．メタボリック高校生と非該当群の比較

（1）性別

図 17 は,メタボリック高校生の出現率を示したものである。メタボリック高校生は、男子にのみ確認され出現率は 2．9%（69 名中 2 名）であった。この 2 名のメタボリック高校生の測定結果は，それぞれ内臓脂肪レベル 12，血圧 139/67mmHg と内臓脂肪レベル 10 と血圧 133/80mmHg であった。

女子は該当者がなかったが，これは，成人期以降に男性が内臓脂肪型肥満で高血圧傾向を呈し、女性は皮下脂肪型で低血圧傾向が多くなるということと関連があるのではないかと推察できる。

図 17　メタボリック高校生と非該当群の比較（性別）

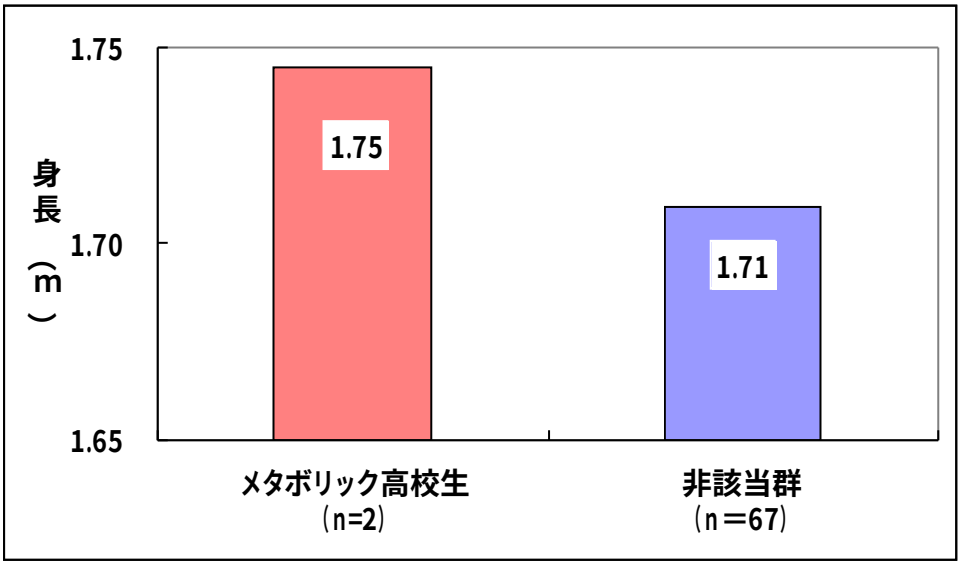


(2) 身長

図 18 は，メタボリック高校生と非該当群の身長について示したものである。メタボリック高校生の平均身長は 175ｃｍ，非該当群は 171ｃｍであり，非該当群に比べ身長が高い傾向にあることがわかった。

メタボリック高校生が男子のみに確認されたため，非該当群（ｎ＝67）についても男子のみを対象とし比較している。

図 18　メタボリック高校生と非該当群の比較（身長）

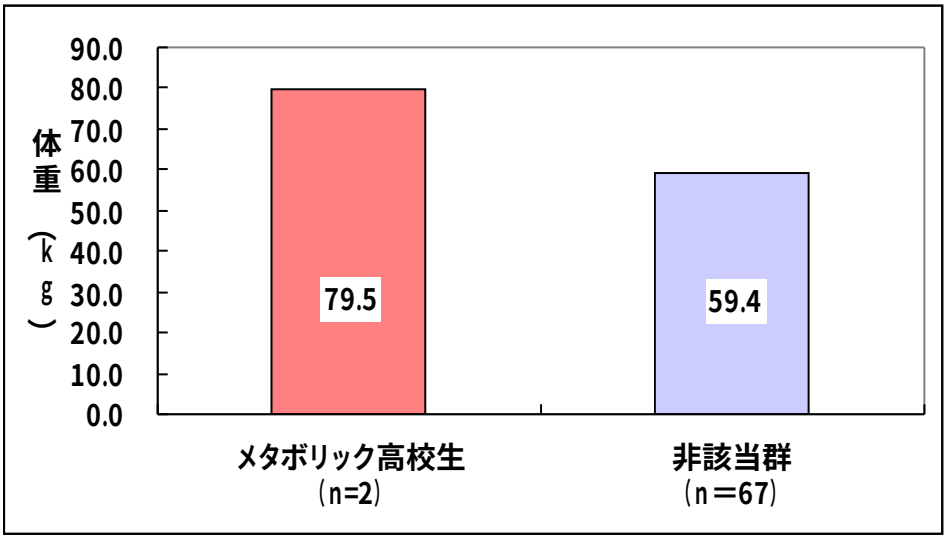


(3) 体重

図 19 は，メタボリック高校生と非該当群の体重について示したものである。メタボリック高校生の測定結果は，それぞれ 84kg と 75kg であった。平均値
を比較した結果，メタボリック高校生は 79．5kg，非該当群は 59．4kg で約 20ｋｇの差があることが確認され，メタボリック高校生は，非該当群に比べ体重が多い傾向にあることがわかった。

メタボリック高校生が男子のみに確認されたため，非該当群（ｎ＝67）についても男子のみを対象とし比較している。

図 19　メタボリック高校生と非該当群の比較（体重）



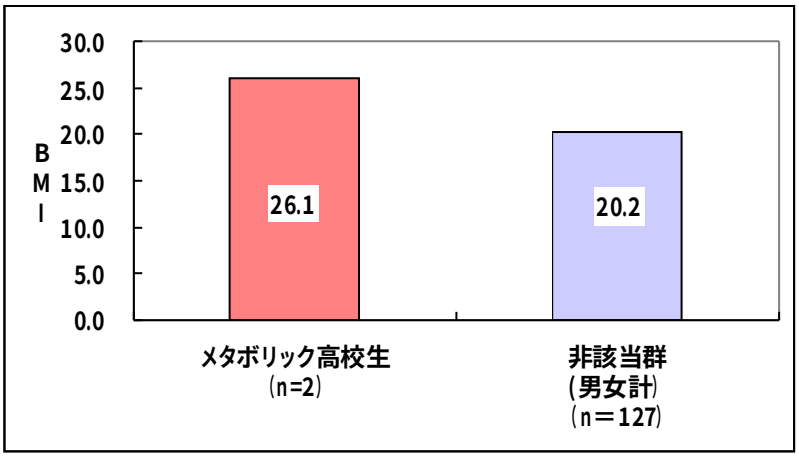
(4) BMI

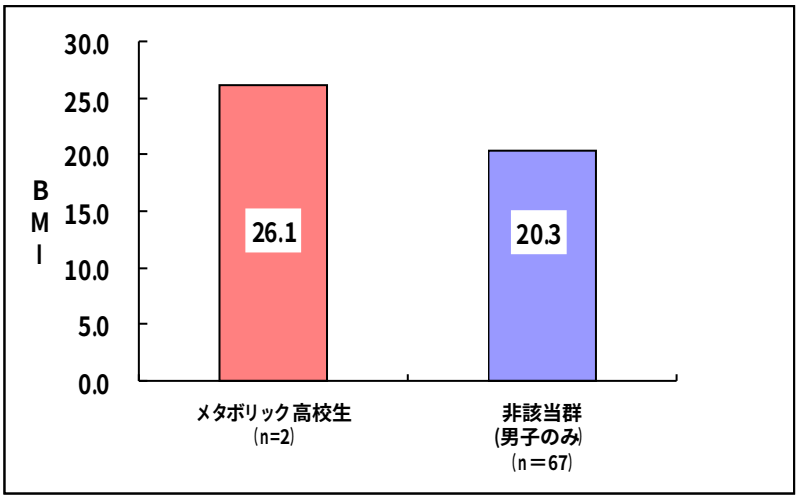
図 20 は，メタボリック高校生と非該当群の BMI について示したものである。メタボリック高校生の平均 BMI は 26．1 で，非該当群（男女計）の 20．2 および非該当群（男子のみ）の 20．3 に比べ BMI が高い傾向にあることがわかった。

ＢＭＩの正常値は男女とも同じ基準であるため，この図は男女計と男子のみの 2 つの群について平均値を比較したが，どちらも同傾向にあった。

本研究において，内臓脂肪レベル及び血圧が高値であると定義した「メタボリック高校生」は，身長と体重から算出される BMI も同様に高い傾向であることがわかった。

図 20　メタボリック高校生と非該当群の比較（BMI）



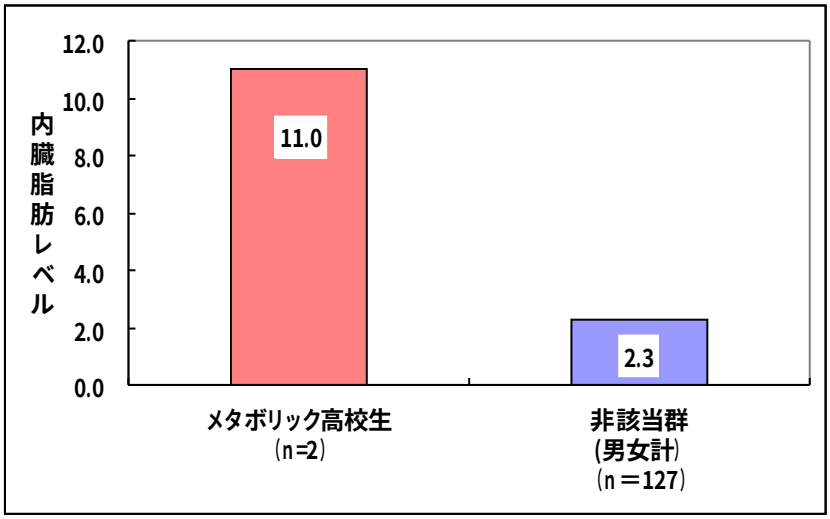


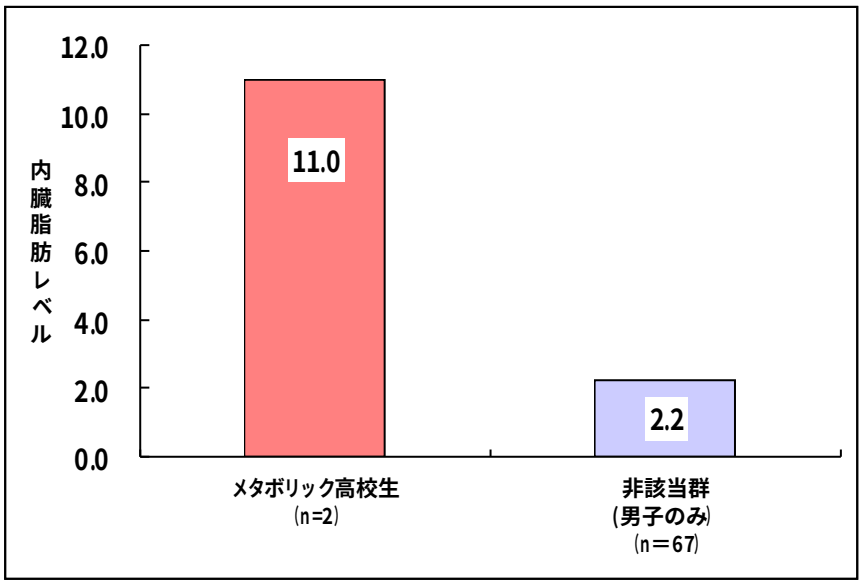
(5) 内臓脂肪レベル

図 21 は，メタボリック高校生と非該当群の内臓脂肪レベルについて示したものである。メタボリック高校生の平均内臓脂肪レベルは 11．0 で，非該当群（男女計）の 2．3 および非該当群（男子のみ）の 2．2 に比べ内臓脂肪レベルが高い傾向にあることがわかった。

内臓脂肪レベルの正常値は男女とも同じ基準（タニタ TF-205）であるため，は男女計と男子のみの 2 つの群について平均値を比較したが，どちらも同傾向にあった。

図 21　メタボリック高校生と非該当群の比較（内臓脂肪レベル）



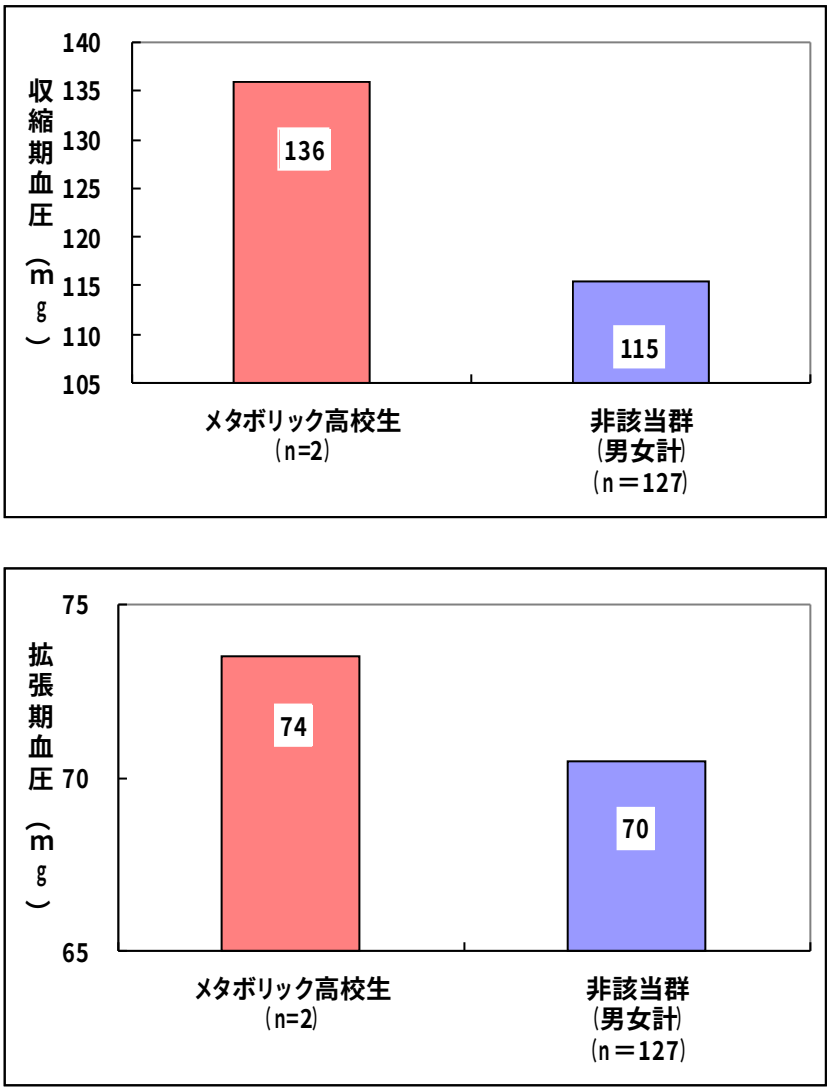


（6）血圧

図 22 は，メタボリック高校生と非該当群の血圧について示したものである。メタボリック高校生の拡張期血圧は 136mmHg で，非該当群（男女計）の 115mmHg に比べ高い傾向にあることがわかった。また収縮期血圧も 74mmHg に対し 70mmHg と同傾向にあり，メタボリック高校生は、非該当群に比べ収縮期血圧及び拡張期血圧ともに高い傾向にあることがわかった。

血圧の正常値は男女とも同じ基準であるため，非該当群については男女計の平均値を比較した。

図 22　メタボリック高校生と非該当群の比較（血圧）

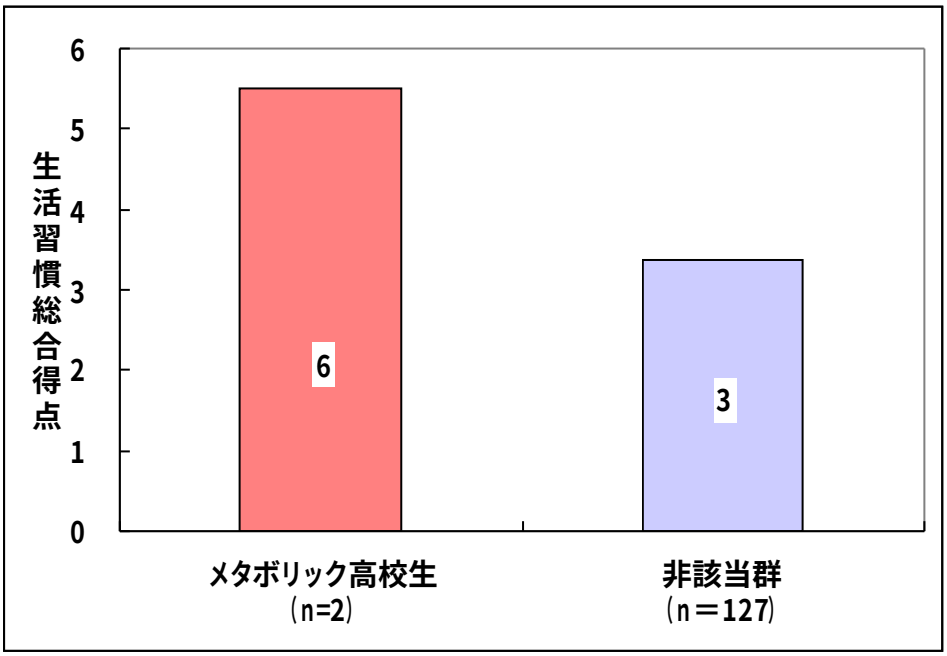


(7) 生活習慣総合得点

図 23 は，メタボリック高校生と非該当群の生活習慣総合得点について示したものである。メタボリック高校生の平均点は 6 点で，非該当群の 3 点に比べ高い傾向にある。比較対象とした非該当群（n＝127）は，男女計である。

生活習慣（「体重」「食事」「運動」「睡眠・休養」「意欲・関心」）は，5 分野 10 問に，「はい」か「いいえ」で回答してもらい，「はい」と答えたものを 1 点とし最高 10 点で評価した。得点が高いほど生活習慣が乱れていることを示すものである。1 つの生活習慣だけではなく，複数の不規則な生活習慣がメタボリック高校生の発症と関与していることが推測できる。

図 23　メタボリック高校生と非該当群の比較（生活習慣総合得点）



(8) 生活習慣５項目

図 24 は，メタボリック高校生と非該当群とを比較した際に，特に特徴的だった生活習慣 5 項目について示したものである。

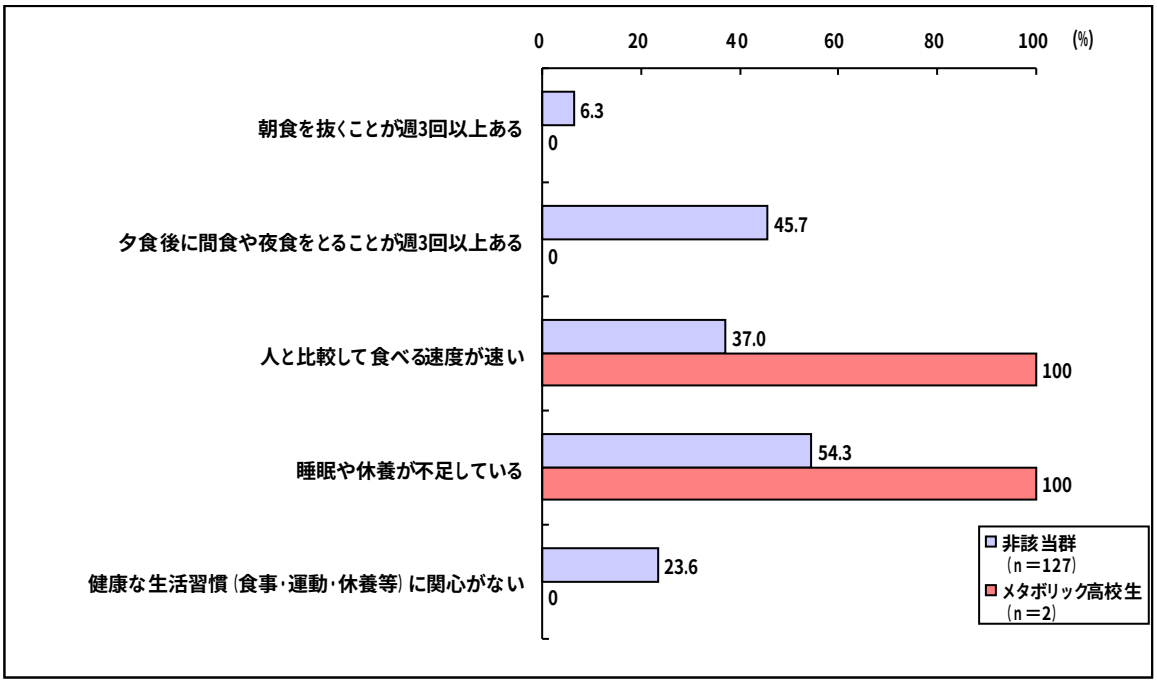
メタボリック高校生は、非該当群に比べ「人と比較して食べる速度が速い」「睡眠や休養が不足している」傾向にあることがわかった。

また,「朝食を抜くことが週 3 回以上ある」は、メタボリック高校生が 0%であるのに対し，非該当群が 6.3%,「夕食後に間食や夜食をとることが週 3 回以上ある」はメタボリック高校生が 0%，非該当群は 45.7%であった。

「健康な生活習慣（食事・運動・休養等）に関心がない」は、メタボリック高校生が０%であるのに対し, 非該当群の 23.6%が「はい」と回答している。

これらのことから，メタボリック高校生は，非該当群に比べ、『健康な生活習慣に関心があり，朝食や間食に関しては良い習慣が身についている。しかし、食べる速度が速く，睡眠や休養が不足しているという傾向にある』可能性がある。また，内臓脂肪過多や高血圧は，食べる速度や睡眠・休養と深く関与していることが推察できる。

図 24　メタボリック高校生と非該当群の比較（生活習慣 5 項目）



(9) 生活習慣や病気の予防に関する意識の変化

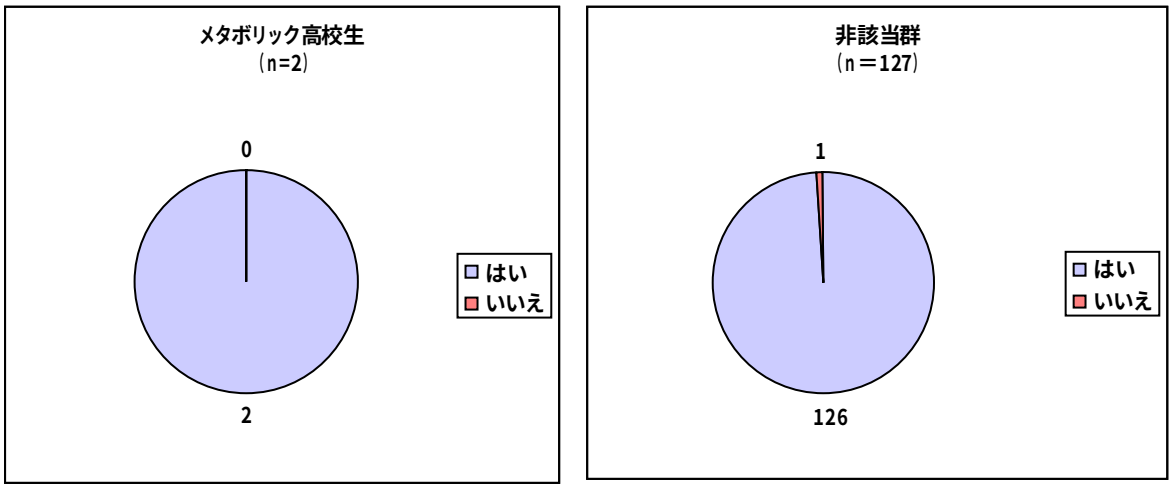
図 25 は，メタボリック高校生と非該当群の生活習慣や病気の予防に関する意識の変化について示したものである。

「今回の測定は、自分の生活習慣や病気の予防について考える良い機会になりましたか」と質問した結果，メタボリック高校生，非該当群ともにほぼ全員が「良い機会になった」と回答している（非該当群の 1 名のみ「いいえ」と回答）。

また，調査中に「内臓脂肪測定は初めてです」という声が複数聞かれ，血圧測定についても同様であった。これは，自分の内臓脂肪や血圧を「測定する」ことによって，初めてその正常値や自分の健康について意識した結果ではないだろうか。

高校生の日常生活では，血圧や内臓脂肪測定は必須のものではなく、体温測定に比べれば家庭や学校への認知度や，機器の普及率も低いと予想される。これらの測定経験を問うためにも「内臓脂肪レベルや血圧を測ったことがありますか」という質問項目を，資料 1 に加えても良かったのではないだろうか。

図 25　メタボリック高校生と非該当群の比較
（生活習慣や病気の予防に関する意識の変化）



12. 生活習慣や病気の予防に対する意識の変化

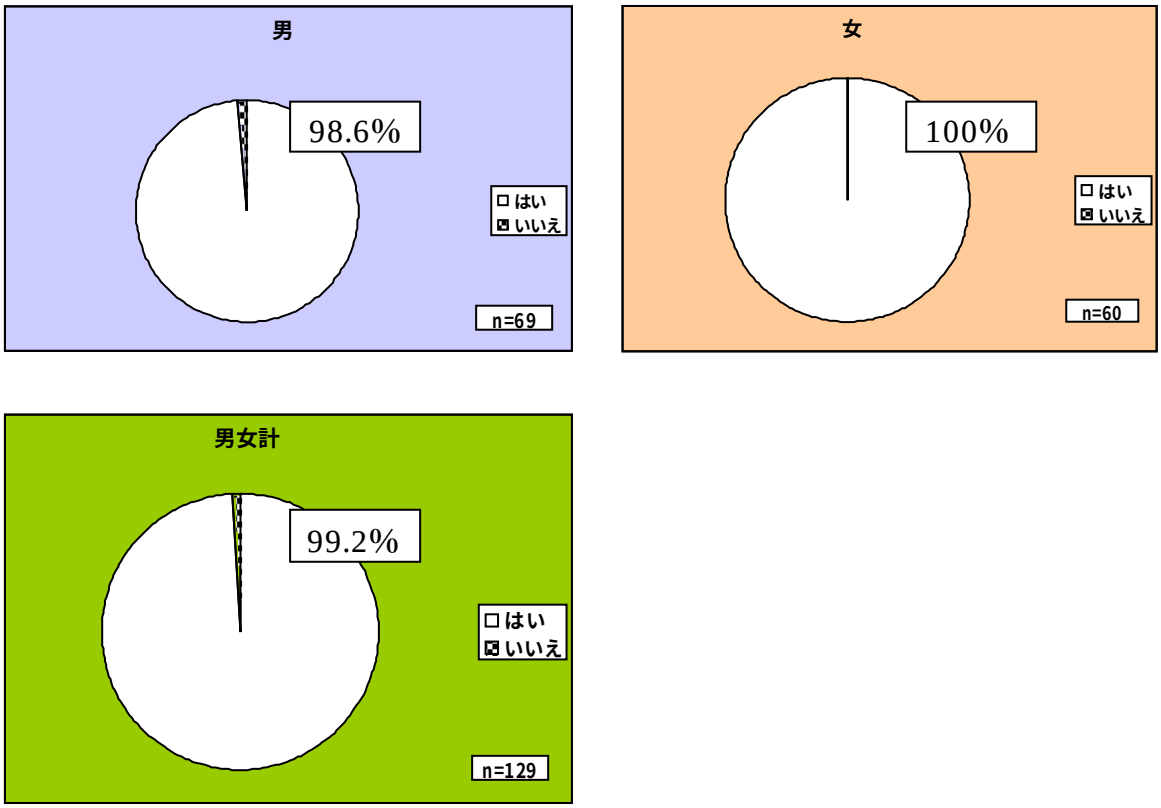
図 26 は，生活習慣や病気の予防に関する意識の変化について男女別に示したものである。

「自分の生活習慣や病気の予防について考える良い機会になりましたか」と質問した結果，男 98.6%，女 100%，男女計では 99．2%が良い機会になったと回答している（男女間に有意差はみられなかった）。

図 25 とあわせて見た結果，非該当群の男子 1 名のみ「いいえ」と回答している。

図 26　生活習慣や病気の予防に関する意識の変化

（～今回の測定は，自分の生活習慣や病気の予防について考える良い機会になりましたか～）



Ⅴ．考察

2005 年に発表されたメタボリックシンドロームという新しい疾病概念は，内臓脂肪の蓄積，脂質異常，高血圧，高血糖の 4 つの指標によって診断され，様々な対策が講じられている。第一指標である内臓脂肪の蓄積は，動脈硬化性疾患である心・脳血管疾患の原因となることが明らかとなっており，すでに小児期から始まっていることも報告されている。

しかし，この 4 つの指標は，自覚症状がなく発見が難しい病態であり，特に児童生徒においては，これらを含む健康診断等の義務づけはなく，早期発見・予防への手がかりはない。また，診断基準についても 6～15 歳と 40～74 歳の年齢層については発表されているが，それ以外の年齢層については確立されていないのが現状である。このメタボリックシンドロームを定期健康診断で発見・予防するために導入可能な項目・方法は何か。そして，未だ診断基準の確立されていない高校生への効果的な介入方法について研究・調査を行った。

その結果，メタボリック高校生（これは，成人メタボリックシンドローム診断基準の予備群に相当する高校生を総称するものであり，本研究では，内臓脂肪過剰かつ高血圧を有するものと定義した。）は実在し、定期健康診断への内臓脂肪・血圧測定導入の意義や，非該当群との比較することにより予防方法を確立できる可能性が把握された。

メタボリック高校生は，男子にのみ確認され出現率は 2.9%（69 名中 2 名），非該当群と比較すると身長及び体重が高い傾向にあり，BMI も同様の傾向を示している。BMI は，現行の定期健康診断項目である身長と体重から算出できるため，「体格指数」として，結果を保護者や本人へ通知している学校もある。しかし算出するかどうかは，必須項目ではなく各校の養護教諭の判断に任せられているのが現状である。また，学校保健安全法によると，肥満の判定は「学校医の視診によって行うことを原則」と規定されている。今回の研究により，BMI と内臓脂肪には相関関係が確認されたことから，現行の「学校医の視診」に「BMI」を必須項目とし，二つを併せて判定することにより発見できる可能性がある。

しかし，BMI や体格指数が同程度あるいは体型的に細くても体脂肪率が高いという報告[18)19)]や，身長や体重から求めた指数は体脂肪で求めた結果に比べスクリーニング漏れがある[12)]ことも問題視しなければならない。数値的には痩身傾向であっても内臓脂肪過剰である危険性もあるため，判定に際しては充分考慮しなければならない。また，体脂肪は皮下脂肪と内臓脂肪の総称であるが分布状態によって異なった病的意義を示すことがわかっている。それが腹腔内優位に脂肪蓄積がある「内臓脂肪型肥満(visceral fat)」[23)]であり，視診と BMI から発見することは不可能である。

これらの問題点を解決できるのが,今回使用した内臓脂肪測定機器である。この機器は,非観血的に内臓脂肪の測定が可能であり安価である。さらに腹囲測定に比べ肌の露出が少なく,プライバシー保護の点からも集団検診には適しているという利点がある。しかし,改善点すべき点は,設定年齢である。この機器での設定は 18 歳以上からとなっているため 15～17 歳の高校生の測定値は，すべて参考値の扱いとなる。また「レベル 10 以上が内臓脂肪 100ｃ㎡に相当する」とし,基準値が一律に設定されているが,男女差や年齢による誤差も生じてくるものと思われる。

現在のところメタボリックシンドロームの診断基準は,小児は 6 歳～15 歳を,成人は 40 歳～74 歳を対象としているためその年齢層以外の基準は確立していない。より早期の発見・予防のためには，今後，全年齢層の測定が可能な機器，特に 18 歳以下の内臓脂肪測定ができる機器の開発が必要ではないだろうか。

また，内臓脂肪測定を新たな定期健康診断項目として加えることの可能性も確認できた。実態調査では，4 時間で 120 人程度（1 時間 30 人程度）の測定が可能であった。今回は,測定希望者が来室するのを待ち、問診や血圧測定も併せて行った総時間であるため，更なる時間短縮が望める。また「裸足になること」への抵抗感を示す生徒はなく，身長や体重測定と同様の健康診断であるとの認識を持っているものと思われ，男女同室という測定条件についても問題はなかった。現行の体重測定と比しても時間的，手技的にも大差なく，さらに成人メタボリックシンドローム診断のような腹囲測定に比べプライバシー配慮の点から考えても集団検診への導入は可能である。

次に血圧測定導入の必要性と可能性について述べる。

血圧 130/85㎜Hg（正常高値血圧）以上を示す者は，男子 33.3%，女子 6.7%であり男子が女子に比べ有意に高かった（P<0.001)。また,高血圧の前段階である「正常高値血圧」と分類されたものが男子 19 名，女子 2 名で全体の 16.2%を占めていた。国民衛生の動向も同様の傾向を示し,参考図 20，21 が示すように正常高値血圧層は増加しており,特に男性でその傾向が強くみられている。また,高血圧と分類された者のうち,軽症高血圧を呈する者が 4 名,そして重症高血圧は 2 名実在したがそのどちらにも自覚症状はなかった。

日本高血圧学会が 2009 年 1 月に発表した最新のガイドライン（Japanese Society of Hypertension:JSH2009）では，高血圧には至らない「正常高値血圧」でも動脈硬化を進行させ，脳血管疾患や心疾患を発症する危険性があると指摘している[80]。また，既に米国では，数年前から 1 次予防の意識がより強く表現されたガイドラインが制定されている。米国合同委員会が 2003 年に発表しているＪＳC7（Joint National Committee）によると収縮期血圧 120～139mmH

g，拡張期血圧 80～89mmHｇを「高血圧前症」と定義し，生活習慣の改善を推進している[28]。先にも述べたように，血圧にはトラッキング現象が存在することは広く知られており，運動や食事療法などの生活習慣改善が成人以降の高血圧を未然に防ぐことが期待できる。

調査中の聞き取りでは,「過去に血圧を測定したことがある」と答えたものは少なく，その正常値はもちろんのこと異常値が引き起こす疾病やメタボリックシンドロームとの関係性についてもほとんど回答できる者はいなかった。また,自身の腕を通した後に腕帯が加圧するという測定方法についても体温や身長測定に比べ未経験の者が多く,測定中に「これは,どうやって測定するのですか」「腕が締めつけられるんですね」といった声が聞かれた。

高校生における血圧の意識･関心の低さは小原ら[54]の報告でも明らかである。生活習慣病の予防対策として重要な血圧測定は,高校生にとって認知度は低く,さらに自覚症状がないことから成人以降に重症化してから発見されるというおそれがある。それを改善するための方法の一つが学校現場において血圧に関する正しい知識や高血圧が引き起こす疾病とその予防方法を修得させることであり,このことにより将来のメタボリックシンドローム発症を抑制する効果が期待できる。

今回の測定は 1 回法で行ったが,定期健康診断へ導入した際は,2 回法が望ましいのではないだろうか。血圧は,日内変動や精神的理由によって変動するため 1 回目の測定で「高血圧」とされた場合についても、測定日や環境を変えることで，より正確な値が把握できるものと思われる。視力検査における再検査と同様に,日を改めて測定することや集団ではなく個人で測定することが望ましいのではないか。

また,定期健康診断は,疾病や異常の発見だけでなく、健康状態の把握を行い健康の保持増進を目的としている。つまり確定診断を行うのではなく,その結果を健康相談や保健管理，教育活動へと展開していく必要がある。その具体例として小学生・中学生については，健康診断での事前および事後指導として「血圧ってなんだろう」「血圧が知らせる病気の前兆」など教科保健や HR 活動の時間を設定した学習が効果的ではないだろうか。この年齢層から血圧を身近なものとしてとらえ,正常値や測定の目的について正しい知識を得ることが将来の疾病発症予防の鍵となる。また，高校生は卒業後の生活習慣の変化を考慮しながら，予防的に対処すべき重要なターゲット年齢層である。成人以降の疾病やメタボリックシンドローム予防法等，より具体的な知識や予防策を習得させるべき時期である。たとえ出現頻度は低くても健康診断で早期に発見し，介入することが生涯の健康に有益なものであれば，積極的に取り上げることが必要で

ある。

さらにメタボリック高校生と生活習慣との関連性についても興味深い結果を得ることができた。体重・食事等5分野10問について回答してもらったところ，生活習慣総合得点では，非該当群は3点であるのに対しメタボリック高校性が6点と得点が高く，不規則な生活習慣がメタボリック高校生の発症に関係している可能性があることがわかった。また，分野別では，メタボリック高校生全員が，「人と比較して食べる速度が速い」，睡眠・休養の分野では「不足している」と回答している。食事速度や睡眠・休養不足が高血圧や内臓脂肪過多の誘因となる可能性が示唆された。またごくわずかな生活習慣の乱れであってもそれが重複することによって病態発症という結果を引き起こすことも考えられる。ひとつの生活習慣のみを改善するのではなく，食事や運動，意欲・関心などライフスタイルそのものを見直し意識することで，効果的なメタボリックシンドローム1次予防が可能となる。

また，注目すべき点は「健康な生活習慣（食事・運動・休養等）」への関心の高さである。非該当群の 23.6%が「関心がない」と回答しているのに対して，メタボリック高校性は 0%であった。さらに，測定後は被検査者の 99.2%が「自分の生活習慣や病気の予防について考える良い機会になった」と答えている。つまり，この意欲や関心の高さをどのように健康教育へと結びつけていくのかが学校教育の課題である。

学校における定期健康診断は，単に異常を発見するのみにあるのではなく，測定後に自己の健康状態を認識し，生活の仕方との関係を振り返り，さらに生活をコントロールしていく能力を育てるという役割がある[5)12)60)]。具体的には全体指導としての保健室や学校図書館への関連書籍，資料の設置を行うと同時に生徒保健委員会によるほけんだよりや学校医による講話が効果的ではないだろうか。さらに生徒個人の食事や運動という習慣に対し，深く関わるためには測定後の個別指導を行い，その際に生徒自身が目標値を設定できる資料（資料 2）等の配付や継続した記録及び測定が必要であろう。メタボリックシンドロームを予防するためには教師主導型から生徒自立型への転換が不可欠であり，生涯を通して自身の健康をコントロールする力を身につけさせる必要がある。

井上ら[61)]は，生活習慣が原因となる病態については，発症前の予防が重要である述べ，さらに学校での健康教育や運動・栄養への介入を行うことが最適であるとしている。学校における指導は，治療医学ではなく予防医学的立場から，病態を的確に把握させ十分な健康教育を行うという目的がある。すでに発症した健康被害の治療ではなく，それが予測された時点で介入することが効果的かつ有効であると考える。そしてそれらを主体的に実践できる能力は，発症後や成人後

ではなく,学校教育年代から行われるべきである。

また，前述したように「生活習慣病胎児期発症説」では，やせ願望の低年齢化とやせ妊婦の問題が指摘されている[67]。低栄養状態におかれた胎児は，生活習慣病を発症する可能性が高いという報告や，妊娠中だけではなく妊娠前の低栄養が胎児の生活習慣病発症に深く関与しているという説がある。さらに，受動喫煙による低体重児出生の危険性を視野に入れた際には，女子生徒だけではなく男子生徒に対しても同様の健康教育が必要である。これから生殖年齢期をむかえる 10 代の高校生に対する健康教育は,もっとも早期に行うことができる生活習慣病 1 次予防対策ではないだろうか。

最後にメタボリック高校生の診断基準について考察する。

今回の測定では，内臓脂肪レベル 10 以上かつ血圧 130/85mmHg 以上を「メタボリック高校生」と定義し調査を行った。内臓脂肪チェック付き体脂肪計（タニタ TF-205）の基準値に従い男女ともレベル 10 以上（内臓脂肪 100ｃ㎡）を過剰とした。先にも述べたが，これは 18 歳以上に適用されるものであり，内臓脂肪 100ｃ㎡という数値も成人メタボリックシンドロームの基準値である。小児メタボリックシンドロームの診断基準では 60ｃ㎡以上であり，この基準を今回調査した高校生で検討すると，男子では 9 名（13.0%），女子では 2 名（3.3%）と比較的高い頻度で出現し成人基準での出現頻度とかなりの差が生じてくる。成人と小児のどちらにも該当しない高校生に対しては，今後改めて新しい診断基準の検討が必要である。高血圧の診断は，15～19 歳の年齢層も成人と同じ 130/85mmＨｇ未満を正常血圧としている（参考図 20，21）ため，調査もこの基準で行った。

成人メタボリックシンドロームは,腹囲（内臓脂肪の蓄積）,脂質異常,血圧,血糖の 4 つの指標で診断される。仮に成人と同じ指標で診断するとすれば,第 1 指標である内臓脂肪の蓄積は,腹囲ではなく内臓脂肪計での測定が適していると思われる。体重と同じ手技で衣服を脱がずに裸足になるだけで測定できるという点や,移動可能で安価な機器は,体育館や保健室などで行う集団検診への導入が可能である。また,血圧測定についてもその手技の簡便さや測定に伴う身体的苦痛も少ないこと，そして診断基準が既に確立していることから健康診断の新たな項目として加えることが望ましい。一方,脂質異常と血糖を測定するためには観血的検査である採血が必要であり，衛生面や対費用効果，簡便性,身体的苦痛等を考慮した場合に導入するのは難しいであろう。しかし，それに変わるものとして,生活習慣に関する問診票を健康診断の事前調査や保健調査として行い,診断の補助資料として活用することも有効である。今回の研究で,メタボリック高校生は,非該当群に比べ食事や運動などの生活習慣が不規則である傾

向にあることがわかった。保健調査として入学時や毎年度始めの実施する際には，従来の内科，耳鼻科，歯科の問診と並列し「生活習慣」という分野を新たに設けることも一案である。

この生活習慣問診票については,今後も更に大規模な調査を行うことにより,質問内容や項目数の改善・検討が必要である。そして点数化できる様式にすることにより,「正常範囲」「予備群」「メタボリック該当群」などの診断ができるようなものとして活用することが望ましい。

以上の考察から，メタボリック高校生を早期発見，早期予防するために学校健康診断に新たに導入可能な項目は,生活習慣問診票,内臓脂肪測定,血圧測定の３つの指標が考えられる。さらに現行の身長と体重測定から算出したBMIを4 つめの指標として加える事により，メタボリック高校生とその予備群をスクリーニングすることが可能となるのではないだろうか。簡便かつ非侵襲的に測定することができるこれらの項目は，近い将来，新しい健康指標として学校や地域そして医療機関等へ浸透していくであろう。

生活習慣病はいくつかの要因が複合し長い年月をかけて発症する疾病である。そしてメタボリックシンドロームはその病態をいくつも併せ持つ病態であり,その診断基準である病態は同時に発症するのではなく一生の中で時系列的に発症する[3)]。メタボリックシンドロームは発症後ではなく，学校健康診断において問診や測定を行い早期発見･早期予防が可能な病態であることが示唆された。

高校生は，保護者そして養護教諭が関与できる最後の学校教育年代であり自ら食事や運動を維持、コントロールすることができる年齢層である。また疾病の発生機序や予防法についても十分な理解が期待でき予防的に対処できる重要なターゲット年齢である。内臓脂肪や高血圧そして生活習慣を取り上げた健康教育を,健康診断やその事前･事後指導をはじめとし,各教科やＨＲ活動など,学校教育全体を通して充実させることにより，将来わが国におけるメタボリックシンドロームの１次予防策として確立されることを期待したい。

VI. 結論

高等学校での定期健康診断において，実施可能な項目・内容を検討し，メタボリック高校生の早期発見と早期予防を目的とし調査研究を行った。また，調査後の健康に関する関心や意欲について次のような結果が得られた。

(1)内臓脂肪過剰かつ高血圧を呈する「メタボリック高校生」が実在した。

(2)メタボリック高校生と生活習慣は,関係している可能性があり,ひとつの生活習慣を改善するだけではなく重複している要因すべてを見直すことが必要である。

(3) 測定や問診を行うことは，自分の生活習慣を振り返る良い機会となっている。また学校教育全体を通した健康教育を充実させることにより，将来のメタボリックシンドローム１次予防対策となることが期待できる。
(4) 定期健康診断に内臓脂肪・血圧測定を新たな項目として導入し，さらに生活習慣問診、BMI を加えた 4 つの指標を診断基準とすることが有効な手段である可能性がある。
(5) メタボリック高校生の診断基準としての内臓脂肪や生活習慣問診票及び BMI については，今後更なる調査及び検討が必要である。

Ⅶ. 今後の課題

2005 年に「メタボリックシンドローム」という新しい疾病概念が発表された。この疾病は予備群と診断された段階で，どのような介入を行うかが非常に重要である。そのためには，医療施設だけではなく学校や家庭においても，メタボリックシンドローム移行への危険度が判定できるようにする事が，早期発見・予防への近道である[35]。採血や CT 検査のような設備や医療技術がなくても，日常的に計測が可能でかつ経済的・身体的負担もないメタボリックシンドロームスクリーニング法が必要なのである。

その方法が、今回の研究で見いだされた。定期健康診断において血圧および内臓脂肪を測定することにより、メタボリック高校生の早期発見・早期予防の可能性が示唆されたのである。これらの方法によって学校現場における年１回の定期健康診断はもちろんのこと、毎日，毎週のように家庭や学校で継続して測定し，その結果を定期的に，そして適切に評価することが可能となる。このことにより，疾病移行を回避できる可能性は極めて高く，同時に疾病への関心や，治療への意欲の向上が期待できる。

また，学校や職場での年１回しか実施しない健康診断において「予備群」と診断されても、その後自覚症状のないゆえに放置し，次年度の健康診断まで待っているという「疾病放置群」に対しても有効である。簡易な測定方法，安価な機器、専門的な免許や技術が不要という，日々家庭において測定可能な条件が揃っているのである。メタボリックシンドローム予防や治療は，この疾病放置群を減らさない限り根本的解決にはならない。

さらに，この方法は，平成 20 年度から開始された特定健診と連携を図ることも可能である。健診受診後の特定保健指導は，生活習慣改善への取り組みを 3～6 ヶ月間継続的に支援する方法がとられている。この支援を行うのは医師，管理栄養士，保健師等であるが，この支援と並行して，家庭や学校で測定した

数値やその推移状況を参考とし，指導効果の確認や次プログラムや到達目標の設定などを行うことができる。これまでの疾病と同じ概念で,「病院で検査してもらえば良い」,「自覚症状がでてから治療する」という医療主体の考え方ではなく，自分の健康状態を自らが把握・評価する必要がある。そのためには，家庭や教育機関でできる具体的な評価方法や手技を普及しなければならない。

メタボリックシンドロームは, 医療機関, 学校, 家庭での連携が必須であり, 統一された測定方法の確立と，その結果に基づく共通の予防方法の策定が急務である。学校定期健康診断における「血圧測定」、「内臓脂肪測定」という 2 つの測定方法が、学校現場に導入されるまでには,さらなる調査を行い、より多くのデータ数における検討が必要である。また、高等学校のみではなく、小・中学校そして乳幼児期という年齢層も併せての検討や追跡調査を行うことにより、より早期の予防法が明らかになるであろう。また、あらゆる年齢層においても測定可能な機器の開発や普及（PR）活動の必要もある。

内臓脂肪の過剰な蓄積が，高血圧，脂質異常，高血糖を引き起こし，自覚症状のないまま、しかし確実に動脈硬化は進行していく。それらは、やがて脳，心血管疾患を引き起こし，死という最悪の結果をもたらすことになる。この疾病は決して一過性の症候群ではなく，死への四重奏への序章なのである。今回の研究の結果を基に、さらに早期発見そして、予防策を講じるために更なる調査・研究の必要性が確認された。

謝辞

本研究にご協力いただきましたA市内高等学校の学校長，大学院派遣中に保健室業務をすべて引き受け，研究への協力を惜しむことのなかった赤木光子先生，そして，いつも穏やかにあたたかくご指導・ご助言くださいました教育保健講座佐藤雄一教授に心よりお礼申し上げます。

また，2 年間という長期にわたり大学院へ派遣くださいました青森県教育委員会に深く感謝申しあげます。

引用・参考文献

1)船越　幡夫，浅野　尚，衞藤　隆他：児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版），日本学校保健会，13，2006

2)斎藤　早百合：「健康診断の見直し」の最終報告にどう向かっていくか，保健室 105，28-35，2003

3)学校保健･安全実務研究会編：新訂版学校保健法実務必携＜第 2 次改訂版＞，第一法規，301-305，2009

4)矢野　寿一，小林　俊光：学校定期健康診断で見つかった異常への対応－専門医からのアドバイス－聴力障害，小児科 47，941-947，2006

5)藤田　和也，山梨　八重子，宍戸　洲美他：教育としての健康診断，日本教育保健研究会健康診断プロジェクト編，大修館書店，8-10，2003

6)面澤　和子：アメリカの学校保健，健 27，1998-1999

7)野井　真吾：データから見えてくる「健康診断の問題点」保健室 105, 36-45, 2003

8)平松　恵子，三浦　真梨子，野々上　敬子：高校生における自覚症状の訴え数と肥満度に関連するライフスタイル要因の検討，学校保健研究 49，373-384，2007

9)中村　正：肥満と食習慣，からだの科学 249，29-32，2006

10)北川　泰久：食習慣と脳血管疾患，日本医師会雑誌 136，2377-2382，2008

11)勝川　史憲：肥満対策の重要性～動脈硬化の予防として～, 体育の科学 55, 180-184，2005

12)梶岡　多恵子，吉田　正：高等学校における肥満判定の現状と問題点，愛知教育大学体育教室研究紀要 19，49-58，1994

13)森　典華，井口　昭久，植村　和正：高脂肪食の血圧上昇への加齢と性の関与，肥満研究 10，96-98，2004

14)河邊　博史，藤井　香，齋藤　圭美：高校から大学への血圧変化に及ぼすライフスタイルの影響，慶應保健研究 20，15-22，2002

15)川上　立太郎：血圧を下げる有酸素運動，2008.7.22(火)，東奥日報第 42010 号，朝刊，7

16)大関　武彦，中川　祐一，中西　俊樹他：子どものメタボリックシンドローム，小児科 40，1500-1509，2008

17)戸ヶ崎　多巳江，石田　裕美，上西　一広他：思春期における体脂肪評価方法の検討－学校現場における肥満予防の立場から－，学校保健研究 47，424-435，2005

18)朝山　光太郎，村田　光範，大関　武彦他：小児肥満の判定基準－小児適性体格検討委員会よりの提言，肥満研究 8，96-103，2002
19)原　丈貴:若年女性の体型自己評価特性と血液性状および代謝機能から評価した隠れ肥満の身体特性，第 23 回健康医科学研究助成論文集，1-9，2008
20)岩田　富士彦，岡田　知雄：中国の肥満小児の現状，肥満研究 11，88-89，2005
21)菅原　久江，杉原　茂孝：学校定期健康診断で見つかった異常への対応－専門医からのアドバイス－肥満とやせ，小児科 47，911-918，2006
22)卯木　智，前川　聡，前田　士郎：メタボリックシンドロームの発症メカニズムの解明―脂肪細胞肥大化因子 TFAP２B―，肥満研究 11，212-214，2007
23)曽根　博仁，児玉　暁，叔　淼：内臓脂肪型肥満と皮下脂肪型肥満，体育の科学 55，205-210，2005
24)今村　裕行，松原　未佐：体脂肪と医学的検査値との関係に基づいた肥満の判定基準，体力科学 41，70-78，1992
25)Ryouichi Suzuki，Satoe Watanabe，　Yasuo Hirai,et al：Abdominal　Wall Fat Index,Estimated by ultra sonography,for Assessment of the Radio of Visceral Fat to Subcutaneous Fat in the Abdomen，The American　Journal of Medicine95，309-315，September 1993
26)高橋　敦彦，九代　登志男：高血圧と食習慣，からだの科学 249，33-38，2006
27)舘野　昭彦：小児高尿酸血症の成因と病態，小児科 47，959-964，2006
28)宗像　正徳:医療のいまの高血圧診療ガイドラインの変遷と新しい動脈硬化病変の評価法，エキスパートナース 24，18-22，2008
29)近藤　高明，上山　純，木全　明子他：健常成人男性集団で体重が血圧に与える影響－健常成人男性が多重レベル解析－，厚生の指標 54，7-13，2007
30)若林　一郎:都道府県別の職域定期健康診断の有所見率と脳血管疾患死亡率との関連性，厚生の指標 55，1-6，2008
31)大橋　宏重，河合　直樹，大場　敏夫他：学校検尿からみた尿糖陽性者についての検討，岐阜県医師会医学雑誌 20，101-106,2007
32)杉原　茂孝：小児肥満と黒色表皮腫，肥満研究 7，110-111，2001
33)冨山　博史，山科　章：メタボリックシンドロームの高血圧発症のリスク，ＥＢＭジャーナル 9，188-192，2008
34)有阪　治，小嶋　恵美，山崎　弦：肥満児はなぜ問題か，体育の科学 55，199-204，2005
35)佐藤　祐造：学校保健とメタボリックシンドローム，学校保健研究 50，1，

2008
36)佐々木　敏：アメリカの食文化と疾病構造，からだの科学 249，88-89，2006
37)南　昌平，小谷　俊明：学校定期健康診断で見つかった異常への対応－専門医からのアドバイス-脊柱側弯症，小児科 47，919-932，2006
38)吉永　正夫：日本人小児のメタボリックシンドロームの特徴と頻度，肥満研究 11，82-84，2005
39)阪本　要一，山口　いずみ，西澤　美幸他：体格による内臓脂肪の蓄積リスクについて－人種による差と肥満症診断基準の検討－，肥満研究 11，138，2005
40)安川　恵美子：子どもや親に還元できる健康診断をめざして，保健室 105，11-19，2003
41)坂本　要一，HeymsfieldSB，GallagherD：人種差と加齢変化から見たＢＭＩと体組織の比較（会議録），肥満研究 9，98，2003
42)佐藤　光毅，戸塚　学：青年期における身体組成，身体計測値の 1970 年代と 1990 年代との比較，体力・栄養・免疫学雑誌（J.P.F.N.I）9，170-176，1999
43)梶岡　多恵子，都竹　茂樹，長崎　大他：低強度筋力トレーニングが若年女子の内臓脂肪および身体組成に及ぼす影響について－有酸素運動との比較－，デサントスポーツ科学 27，201-207，2006
44)藤瀬　武彦，長崎　浩爾：青年男女における隠れ肥満者の頻度と形態的及び体力的特徴，体力科学 48，631-640，1999
45)佐藤　光毅：女子学生の食事摂取と体格・体力について，弘前大学教育学部紀要 67，65-71，1992
46)原　丈貴:若年女性の体型自己評価特性と血液性状および代謝機能から評価した隠れ肥満の身体特性，第 23 回健康医科学研究助成論文集，1-9，2008
47)西澤　美幸，深山　知子，板垣　修治：日本人のＤＸＡによる体脂肪率判定基準とその臨床的有用性について（会議録），体力科学 53，190，2004
48)坂本　敬子，阪本　要一：両足間誘導立位インピーダンス式体脂肪測定装置を用いた体脂肪測定の有用性に関する研究，東京慈恵医科大学雑誌 1126，681-694，1997
49)DougasR.Thompson，EvaObarzanek，Debral.Flanko：Childhoodweight and Cardiovascular Disease Risk Factors：The Over- Nationnal Heart, Lung,and Blood Institute Growth and Health Study，The Journal of Pediatrics，18-25，January 2007
50)阪本　要一，山口　いずみ：体脂肪の計算式（Ｑ＆Ａ），日本医新報 4345，

158-159，2007
51)北村　尚浩，川西　正志，齊藤　和人：定期的な身体活動が内臓脂肪蓄積，動脈スティフネス改善に及ぼす影響，第 23 回健康医科学研究助成論文集，44-50，2008
52)西澤　均，岡内　幸義，丹波　祥子他：内臓脂肪測定装置を用いた内臓脂肪面積の増減と心疾患危険因子数の変化に関する大規模解析，第 23 回健康医科学研究助成論文集，106-114，2008
53)竹原　克：体重計・体脂肪計の原理〈体重計・体脂肪計に用いられるセンサとその原理〉，計測技術，14-20，2004
54)小原　拓，木村　敦史，齊藤　伸：高校生における高血圧／正常血圧基準値の認識に関する調査成績，保健の科学 46，623-629，2004
55)厚生統計協会：厚生の指標　臨時増刊　国民衛生の動向 54，1，2007
56)澤山　信一：健康診断の動向と「プライバシー」問題，保健室 105，3-10，2003
57)村松　園江，宮尾　克，村松　常司他：児童生徒の発育に関する縦断的研究－出生時より青年期にいたる長育について－，学校保健研究 30，95-100，1988
58)戸田　寛子:男子高校生におけるメタボリックシンドロームの頻度とライフスタイルとの関連，慶応保健研究 25，111-116，2007
59)佐藤　光毅:日本人の Body Fat Mass に関する研究－青年期における Body Fat Mass について－，体力科学 24，134-150、1995
60)吉永　正夫，島子　敦史，郡山　千早：誰が肥満になるか－小学１年生の６年後の調査成績，肥満研究 8，86-87，2002
61)井上　文夫，衣笠　昭彦：肥満小児と学校生活，肥満研究 7，66-67，2001
62)田中　平三：栄養・食生活と生活習慣病の予防，からだの科学 249，22-23，2006
63)厚生統計協会：厚生の指標　臨時増刊　生活習慣病と関連統計の年次推移 54，3，2007
64)高山　貢：生活習慣病予後－健康にも「貯金」必要－，2008.7.22(金)，東奥日報 42005 号，朝刊，4
65)内山　聖:乳児栄養とメタボリックシンドローム（周産期の栄養と食事　新生児編）・・（周産期の栄養が児の長期予後に与える影響），周産期医学 35，520-523，2005
66)小林　正子：体重の毎日測定・記録による中高年の健康管理と健康教育の可能性，厚生の指標 54，14-19，2007

67)やせすぎモデル規制，2007.2.23，金曜日，讀賣新聞
68)古野　純典：胃がん，大腸がんと食習慣，からだの科学 249，60-67，2006
69)大人気の肥満外来治療〔CNN ニュース，April28，2002 より〕，肥満研究 10，114，2002
70)肥満成人に対するスクリーニング〔Whats New from US Preventive Services Task Force,December,2003〕，肥満研究 8，102，2003
71)武城　英明：高脂血症と食習慣，からだの科学 249，39-42，2006
72)宗像　正徳：ＰＷＶを知る　ＰＷＶで診る，中山書店，14-19，2006
73)相澤　好治，今村　聡，堀江　正知他：「労働安全衛生法における定期健康診断等に関する検討会」報告書，1-12，2007
74)日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2007 年版，10，2007
75)三宅　吉博：虚血性心疾患と食習慣，からだの科学 249，43-47，2006
76)横山　徹爾・齋藤　京子；脳卒中と食習慣，からだの科学 249，48-52，2006
77)笠岡　宣代：脂肪の適正な摂り方，からだの科学 249，90-93，2006
78)武田　仁，門脇　孝：糖尿病と食習慣，からだの科学 249，60-67，2006
79)岡崎　周平，成冨　博章：若年者の脳血管障害，からだの科学 249，11-15，2006
80)医療新世紀－改訂された高血圧治療指針－，2009.3.16(月)，東奥日報 42246 号，朝刊，6
81)伊達　ちぐさ：食塩の適正な摂り方，からだの科学 249，96-101，2006
82)横山　淳一：イタリアの食文化と疾病構造，からだの科学 249，95，2006
83)押野　榮司：外食利用の注意点，からだの科学 249，68，2006
84)吉池　信男，林　芙美：バランスのとれた食事とはどのようなものか，からだの科学 249，84-87，2006
85)川邉　留里，久野　真奈見，松永　泰子他：定期健康診断時問診票に基づく本学学生の健康と生活習慣の実態，福岡女子大学人間環境学部紀要 38，61-66，2006
86)池上　幸江：野菜の適正な摂り方，からだの科学 249，104-107，2006
87)川上　立太郎：糖尿病②　検査で早期の発見を，2008.8.19（火），東奥日報第 42038 号，朝刊，9
88)赤坂　守人，浅野　尚，家田　重晴他：学校保健の動向平成 19 年度版，財団法人日本学校保健会編，37-38，2007
89)福岡　秀興：胎児期からの生活習慣病（成人病）予防，からだの科学 249，24-28，2006
90)橋本　令子，村田　光範：乳児栄養と肥満症（周産期の栄養と食事　新生児

編）・・（乳児期の栄養），周産期医学 35，542-545，2005
91)人種差とメタボリックシンドローム〔CNN ニュース，February24，2003 より〕，肥満研究 9，152，2003
92)神田　一：脂肪組織由来の MCP－1 とメタボリックシンドローム，肥満研究 13，311-313，2007
93)土橋　一重，朝山　光太郎，林辺　英正他：肥満児の血中アディポネクチン値，肥満研究 9，96-98，2004
94)山本　潤子，池田　克巳，奈良　安雄：肥満・高血圧自然発症ラット SHR/ND mcr-cp，肥満研究 10，83-84，2004
95)大関　武彦，藤枝　憲二：小児のメタボリックシンドローム，日本小児内分泌学会，64-76，2008
96)北川　薫：運動とスポーツの生理学，市村出版，57-62，2001
97)松村　康弘：各国の肥満疫学調査，肥満研究 8，108-110，2002
98)ロバート　M　マリーナ，クロード　ブシャール著：事典　発育・成熟・運動，髙石　昌弘・小林　寛道監訳，大修館書店，6，1995
99)松岡　博昭，島本　和明：特定健診・特定保健指導実施に対する日本高血圧学会よりの提言，日本臨床 66，801-803，2008
100)厚生労働省，2008.12.4，標準的な健診・保健指導に関するプログラム（確定版）保健指導における学習教材集
http://www.niph.go.jp/soshiki/jinzai/koroshoshiryo/kyozai/index.htm
101)山口　いずみ，阪本　要一，笠原　靖弘他：腹部インピーダンス法による内臓脂肪計測に関する研究（会議録），肥満研究 12，250，2006
102)阪本　要一：脂肪蓄積の診断（会議録），肥満研究 9，66，2003
103)永井　雅人，小宮　秀明，森　豊：多周波インピーダンス測定における体位と電極配置を考慮した内臓脂肪面積の推定法の開発（会議録），肥満研究 12，250，2006
104)西澤　美幸，佐藤　等，池田　義男他：内臓脂肪面積測定に関する研究（第 3 報），体力科学 51，465，2002
105)阪本　要一，佐藤　等：生体インピーダンス法による体脂肪測定の問題点－高齢者における体組成の評価を中心に－，第 3 回 Body Composition 研究会論文集，1-4，1996
106)佐藤　富男：電気伝導度法，インピーダンス法，日本臨床 53，179-182，1995
107)籠橋　有紀子，森山　賢治，宮脇　尚志：メタボリックシンドローム改善のための歩数計と体組成計を用いた効果的な保健指導技術開発の試み，第

23 回健康医科学研究助成論文集，33-43，2008

参考資料

資料 1　あなたの生活習慣と内臓脂肪などをチェックしてみよう

資料 2　内臓脂肪を減らすために　～具体的な目標値を決めてみよう～

資料 3　内臓脂肪レベルと血圧測定条件　確認表

資料 4　測定及び記入データの使用に際しての賛同意志確認表

資料 5　賛同意志確認表回収 BOX 外観

あなたの生活習慣と内臓脂肪などをチェックしてみよう

資料1

これは，学校で行ってる健康診断に加え，BMI（体格指数），内臓脂肪，血圧測定をすることにより，
メタボリックシンドロームを早期発見，早期予防できるのではないかという研究の基礎資料とします。
本日，ご記入いただいたデータは，研究以外の目的で使用することはありません。
この趣旨にご賛同いただける方は，数値などの記入をお願いいたします。

弘前大学大学院　教育学研究科　養護教育専攻2年
青森県立青森高等学校　養護教諭
田邉　美央子

＊太枠内を記入してください

数値の記入をおねがいします。また，あてはまる方を○で囲んでください				
測定年月日	2009年　　月　　日			
年齢	歳	性別	男　　女	身長 ＿＿＿＿cm　体重 ＿＿＿＿kg 身長と体重は自己申告値を記入してください

～生活習慣～

質問項目を読み，「はい」か「いいえ」のあてはまる方を○で囲んでください			
体重	1	この1年間で体重が3kg以上増加した	はい　・　いいえ
食事	2	朝食を抜くことが週3回以上ある	はい　・　いいえ
	3	夕食後に間食や夜食をとることが週3回以上ある	はい　・　いいえ
	4	人と比較して食べる速度が速い	はい　・　いいえ
	5	濃い味付けや，塩分の多いものを好んで食べる	はい　・　いいえ
運動	6	運動する習慣がない （この場合の運動とは，「1回30分以上の軽く汗をかく運動を，週2回以上，1年以上継続していること」をさす）	はい　・　いいえ
	7	歩行や，歩行と同程度の身体活動は，1日に1時間以下である	はい　・　いいえ
	8	運動や体を動かすことが苦手。または嫌いである。	はい　・　いいえ
睡眠･休養	9	睡眠や休養が不足している	はい　・　いいえ
意欲･関心	10	健康な生活習慣（食事･運動･休養等）に関心がない	はい　・　いいえ

＊各質問項目は，厚生労働省の特定健康診査受診票を参考に作成しています

～測定結果～

あなたのBMI（体格指数），内臓脂肪，血圧は以下の通りです。
数値が高い人は，自分の生活習慣で「はい」と答えた箇所を，もういちど見直してみましょう。

結果	BMI（体格指数）	内臓脂肪	血圧
		レベル	／　mmHg
数値のみかた	普通：18.5～24.9 体重kg÷身長m²で算出 （日本肥満学会）	標準：9以下 （タニタ　TF-205使用）	正常　最高（収縮期）血圧：130mmHg未満 最低（拡張期）血圧：85mmHg未満 （日本内科学会他）

＊各数値は，（　　）内の学会やメーカーの基準を参考にしています

今回の測定は，自分の生活習慣や病気の予防について考える良い機会になりましたか	はい　・　いいえ

ご協力ありがとうございました

資料 2

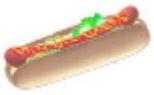
内臓脂肪を減らすために～具体的な目標値を決めてみよう～

測定へのご協力ありがとうございました。
このプリントは，内臓脂肪を減らすためのヒントを載せています。どうぞご覧ください。

1　あなたの内臓脂肪レベルは，①［　　レベル］　でした

2　目標とする内臓脂肪レベルは，②［　9　レベル］　です
内臓脂肪の標準は 9 以下です

3　目標達成までの期間を決めましょう
③［①－②＝　　レベル］　÷　0．5　＝④［　　か月必要］



4　1 日に減らさなければならないエネルギー量を，計算してみましょう
③［　　レベル］　×　7,000kcal　＝　⑤［　　kcal］

⑤［　　kcal］　÷　④［　　か月］　÷　30 日　＝　1 日に減らすエネルギーは＿＿＿＿＿kcal です

＊1～4の計算式は，下記の数値を基準にしています
体重 1kg＝腹囲 1cm＝7,000kcal 減=内臓脂肪 600~700g＝内臓脂肪レベル 1(タニタ)

1～4の計算から，1 日に減らすべきエネルギー量がわかりました。
そのエネルギーは，自分で運動や食事をコントロールすることにより，確実に減らすことができます。下の表に，具体的な目標値を書き込んで，さっそく実行してみましょう

1 日に減らすエネルギーは＿＿＿＿＿kcal です　➡　運動で　　kcal　減らす
食事で　　kcal　減らす

合計　　kcal 減らすことを目標にします

参考：ごはん 1 杯は 168kcal，10 分間の歩行は約 40～50kcal

この後も内臓脂肪レベルを知りたい場合は，保健室で測定できます。休み時間や放課後を使って測定し，自分の内臓脂肪の変化を確かめてみませんか。

＊このプリントは，厚生労働省　保健指導における学習教材集を参考に作成しています

資料3

内臓脂肪レベルと血圧測定条件　確認表

	（確認済は○をする。または有無や数字等を記入する）	確認欄
内臓脂肪レベル（タニタTF205）	①被検査者は，素足である	
	②足の裏をペーパータオル（乾性の使い捨て）で良く拭き，汚れや埃を落とす	
	③食事摂取の有無・時間の確認 （食後２時間以上経過してからの測定が望ましい）	有　・　無
		摂取時間 約＿＿＿＿＿＿時間前
血圧（オムロンHEM1040）	①背筋が伸びている （腹部を圧迫する姿勢は誤差が生じる）	
	②腕帯の中心が心臓と同じ高さである	
	③上腕部は，素肌または薄手の着衣１枚である	
	④測定は左腕を用い，１回法で行う	

資料 4

あなたの NO.は　　番です

お願い

記入いただいた内容は，目的以外では使用いたしません。

なお，プリントの趣旨にご賛同いただけない場合は，この用紙を会場出口にある「回収 BOX」へ入れてください。

また，記入していただいた内容の控えは，すべて破棄いたしますのでご安心ください。

～ありがとうございました～

資料 5

回収 BOX

ご協力ありがとうございました